S.1051 D.1

MEMORIAS
DA
ACADEMIA REAL
DAS SCIENCIAS
DE LISBOA.

15. 1057. D. 1.

MEMORIAS

DA

ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS DE LISBOA.

Nisi utile est quod facimus, stulta est gloria.

TOMO I.

DESDE 1780 ATÉ 1788.

LISBOA:
NA TYPOGRAFIA DA ACADEMIA,
1797.
Com licença de S. MAGESTADE.

SENHOR.

FElismente costumada a Real Academia das Sciencias a ser em tudo protegida por V. Alteza Real, naõ he muito que a favor dos seus Escritos de novo se anime a procurar a mesma Soberana Protecçaõ: e porque as Memorias das Sciencias Exactas, e Naturaes, *que pertende publicar, se naõ julguem menos favorecidas de V. Alteza Real, que as de Litteratura Portugueza, que já lhe fôraõ dedicadas; reverente as offerece a mesma Academia a V. Altéza Real; rogando-lhe com o mais profundo respeito, seja V. Alteza Real servido de as acceitar com igual Benevolencia.*

A Real Pessoa de V. Alteza guarde DEOS muitos annos, como lhe pedimos, e havemos mister.

De V. Alteza Real

O mais fiel, e obrigado Vassallo

O Duque de Lafoẽs.

PROLOGO.

Em hum ſeculo, em que a Natureza tem pago melhor que nunca ao laborioſo obſervador com riquezas até ahi eſcondidas, ou ſeja nas entranhas, na ſuperficie, e na regiaõ atmosferica da Terra; ou no que ſe póde divizar dos outros corpos diſtantes de nós: em hum ſeculo, em que eſtas meſmas deſcubertas tem ſido eſtimulo, e auxilio para novas reflexões, combinações, e calculos do Filoſofo; que impaciente de ſe deter a contemplar em cada individuo as ſuas propriedades e Leis, caminha ſempre para o foco, para onde as vê hir juntando; e donde poſſa naõ ſó apanhar em curto eſpaço as ſuas origens, e cauſas; mas medir, e numerar a ſua quantidade: neſte tempo, quero dizer, em que as Sciencias Naturaes e Exactas eſtavaõ em geral fermentaçaõ, como ficaria em ocio a Naçaõ Portugueza? Tudo o com que a Providencia a dotára, devia fazer ſobreſahir os ſeus trabalhos Sientificos entre os de todas as outras Nações. A qualidade do ſeu Terreno, aſſim no continente da Europa, como no das ſuas vaſtas Colonias deſafia, e recompenſa a applicaçaõ do Naturaliſta; e naõ ſó offerece abundantiſſima materia ás operações do Chimico, e do Anatomico; mas enriquece o Agricultor, o Commerciante, e o Artiſta, e com elles o Eſtado. A ſua feliz ſituaçaõ eſtá requerendo o adiantamento de todos os ramos da Mathematica, que conduzem a aperfeiçoar a arte da Navegaçaõ, hum dos principaes eſteios da força, e da riqueza Nacional. Os talentos, e o genio dos ſeus Habitan-

tes

tes habeis para todo o genero de ſciencias, e de artes, lhes annunciaõ as maiores vantagens, huma vez que queiraõ aproveitar aquelles dons de Providencia. E o outro dom mais precioſo, que neſte tempo lhes concedêra na Auguſta Soberana, que com o ſeu governo os fazia os Póvos mais felizes da Terra, os devia accender a empregar todos os esforços do ſeu entendimento, e da ſua habilidade em fazer florente o Reinado de S. Mageſtade. Muitos exemplos, além de ſolidas razões, os convenciaõ, de que hum dos meios mais efficazes para o adiantamento de toda a caſta de conhecimentos he o das Corporações Litterarias. Deſtas reflexões pois, e deſte zelo patriotico naſceu a *Academia Real das Sciencias de Lisboa*: cuja Inſtituiçaõ, principios, e rapidos progreſſos contará a ſua Hiſtoria, que incluirá tambem os projectos de grandes Obras, que muitos dos ſeus Socios tem já emprehendido. Mas em quanto ſe naõ publica eſta (mais neceſſaria aos vindouros, que a nós teſtemunhas oculares dos paſſos da Academia) he precizo, que eſtes ſejaõ com effeito patentes a todos por meio da publicaçaõ das Memorias de que damos o 1.º volume, e ſe hiraõ ſeguindo os mais: naõ ſó para que ſejaõ huma prova do effectivo trabalho dos Academicos, mas para que ſirvaõ a promover a utilidade publica, objecto da Inſtituiçaõ da Academia.

MEMORIAS
DA
ACADEMIA REAL
DAS SCIENCIAS DE LISBOA
DESDE O SEU ESTABELECIMENTO
EM 1780 ATÉ 1788.

SOLUÇÃO GERAL
DO
PROBLEMA DE KEPLER
Sobre a Medição das Pipas, e Toneis,

POR JOSÈ MONTEIRO DA ROCHA.

(1.) AS vaſilhas, que ordinariamente ſervem para guardar, e tranſportar toda a eſpecie de licôres, são conſtruidas de maneira, que podem ſenſivelmente tomar-ſe por ſolidos de revolução, compoſtos de dous troncos iguaes, e ſemelhantes, os quaes

ſe ajuſtão pelas ſuas baſes maiores, que regularmente coincidem com o plano que paſſa pelo batoque perpendicularmente ao eixo. Taes são os barrîs, pipas, toneis, cubas, e muitas outras vaſilhas, de que ſe faz geralmente grande uſo em todas as Nações.

(2.) Quando ſe vendem, ou comprão groſſas partidas deſtas vaſilhas cheias de qualquer licor, ſeria muito arriſcado proceder ſobre hum juizo conjectural dos almudes, que em cada huma dellas ſe contém, e muito trabalhoſo medilos effectivamente pela evacuação de todas, além da alteração notavel, que niſſo deveria padecer a qualidade dos licores. A Geometria neſte caſo, aſſim como em milhares de outros, he o unico recurſo que temos, pois ſómente ella nos póde enſinar a calcular com certeza a capacidade deſtes ſolidos por meio das ſuas dimensões, ſendo conhecida a natureza delles.

(3.) Neſta ultima condição conſiſte a maior difficuldade. Porque as pipas são ſuſceptiveis de infinitas fórmas differentes, como he facil de entender, reflectindo-ſe, que ſe ſuppuzermos a ſuperficie de qualquer ſolido de revolução dividida em grande numero de partes por planos, que paſſem pelo eixo, e ſe imaginarmos que huma deſſas partes ſe eſtende ſobre hum plano, como molde, para ſe traçar a figura das aduelas; he manifeſto, que eſtas aſſim figuradas, ſendo forçadas pelos arcos a ſe unirem humas ás outras, devem formar o ſolido propoſto. E como a figura das aduelas reſulta do mechaniſmo arbitrario dos Tanoeiros, ſem rega alguma certa que encaminhe a formar hum ſolido de revolução de huma eſpecie determinada, não fica ao Geometra mais recurſo, que o de reduzir as pipas, aos ſolidos conhecidos, que ellas mais parecem imitar ao juizo dos olhos.

(4.) Os primeiros que niſto entenderão, contentarão-ſe com reduzir todas as pipas á medição dos cylindros, ſuppondo a capacidade de qualquer dellas igual á de hum cylindro do meſmo comprimento, cuja baſe tenha por dia-

diametro o meio arithmetico entre o diametro dos fundos, e o do circulo maximo, que paſſa pelo batoque perpendicularmente ao eixo. Tal he a regra que derão muitos Autores; e por ella acaba M. Mallet o quarto tomo da ſua *Geometria Pratica*, com a notavel ſingularidade de fingir no Exemplo, que hum Geometra ſendo perguntado ſobre a capacidade de huma pipa, reſpondera com o reſultado numerico da dita regra; a qual todavia nada tem de geometrica, antes he manifeſtamente erronea por defeito, e tanto mais, quanto fôr maior a deſigualdade dos diametros, podendo errar-ſe mais de huma ſexta parte da capacidade total, quando o diametro dos tampos fôr ametade do diametro da ſecçaõ maxima, que paſſa pelo batoque.

(5.) Outros ſeguindo a Clavio, Tacquet, Dechalles, e Kepler, conſiderárão as pipas, como compoſtas de duas pyramides conicas truncadas, unidas pelas baſes maiores, deſprezando a inflexão das aduelas, as quaes de ordinario parecem deſviar-ſe pouco de huma direcção rectilinea do batoque até os fundos. Mas a curvatura dellas, ainda que pequena, gera pela revolução huma porção de capacidade muito notavel, que não he para ſe deſprezar. E além diſſo he bem claro, que as pipas não podem jámais ter a fórma, que aqui ſe ſuppõem; porque para iſſo era neceſſario, que as aduelas tiveſſem a figura de trapezios unidos pelas baſes maiores, e então não poderião ajuſtar-ſe pelos lados, ſem quebrarem todas pelo meio; e reſiſtindo á fractura pela flexibilidade das fibras, não poderião ajuſtar-ſe pelos lados deſde o meio até certa diſtancia para huma e outra parte.

(6.) Outros com o P. Pezenas, deſejando attender á curvatura das aduelas, imaginárão as pipas, como compoſtas de dous conoides parabolicos truncados. Mas neſſa hypotheſe dão ás aduelas huma curvatura formada juſtamente ao contrario da que ellas coſtumão ter, ſuppondo que a inflexão vai creſcendo do batoque até os tampos, quando

ella ſe acha que vai diminuindo , ſegundo a conſtrucção geralmente adoptada pelos Tanoeiros de todas as Nações. A iſto ſe ajunta , que a hypotheſe dos conoides parabolicos he tambem huma das que são praticamente impoſſiveis , ſendo neceſſario para a effeituar , que as aduelas quebraſſem todas pelo meio , como na hypotheſe antecedente.

(7.) Outros com Walliſio conſiderão as pipas, como fuſos parabolicos truncados de ambas as partes , ſuppondo que a curvatura das aduelas he a de huma parabola , que tem o vertice no meio dellas. Eſta hypotheſe ſatisfaz á condição de dar maior curvatura ás aduelas no meio do que para as extremidades , e bem podião dar-ſe regras aos Tanoeiros para as conſtruirem deſta fórma. Mas em quanto ſe não conſeguir eſta difficil convenção, achar-ſe-ha que as pipas tem huma capacidade notavelmente differente da que reſulta deſta hypotheſe algumas vezes por exceſſo , e as mais dellas por defeito. Igualmente ſe achará, que geralmente não correſponde á experiencia a modificação da ſobredita hypotheſe imaginada por M. Camus, o qual divide em duas partes a aduela , deſde o batoque até cada hum dos fundos , e ſuppõem que a primeira he a meſma parabola de Walliſio , e a ſegunda huma linha recta na direcção da tangente ao ultimo ponto da dita parabola.

(8.) Outros em fim, ſegundo a idéa de Oughtredo, tomão as pipas como esferoides oblongos truncados de ambas as partes; fórma que ellas podião ter, mas realmente não tem. Porque para iſſo era neceſſario , que a curvatura das aduelas foſſe maior para as extremidades do que para o meio das pipas; e pela conſtrucção actual dos Tanoeiros de todas as Nações , ſe acha ſempre praticado o contrario, como já diſſemos. Sem embargo ha caſos, em que eſta hypotheſe , por huma feliz compenſação de humas couſas com as outras, e talvez com os erros commettidos nas medidas , ſatisfaz á experiencia melhor que as precedentes. Mas eſtes caſos são raros, e pela maior parte ſe acha erronea por exceſſo.

(9.)

(9.) Eis-aqui tudo o que até o prefente fe tem imaginado nefta materia, a qual certamente fe não exhaurio, reftando ainda muitos folidos conhecidos, que não erão menos proprios, que os referidos, para reprefentarem de hum modo approximado a fórma das pipas. Entre os quaes deverião lembrar principalmente os folidos gerados pela revolução da hyperbola equilatera, da conchoide fuperior, e da catenaria, por fatisfazerem ás duas condições geraes, a que nenhum dos precedentes fatisfaz, fenão o fufo parabolico. Talvez que a maior difficuldade do calculo os tenha excluido dos Tratados de Geometria Pratica até o prefente. E o certo he que nenhum delles poderia fervir geralmente para a medição de todas as pipas, em quanto a conftrucção dellas fe fizer de hum modo tão arbitrario.

(10.) Por efta razão parece mais judiciofo o partido de Ward, feguido ultimamente pelos Medidores mais intelligentes, e efcrupulofos no feu officio, o qual admitte as quatro hypothefes vulgares acima referidas, conforme as circunftancias: Suppondo I. que as pipas fe compõem de duas pyramides conicas truncadas, quando as aduelas parecem fenfivelmente rectilineas do batoque até os fundos; II. de dous conoides parabolicos truncados, quando ellas moftrão pequena curvatura; III. de hum fufo parabolico truncado de ambas as partes, fendo algum tanto maior a curvatura das aduelas; IV. e de hum esferoide elliptico igualmente truncado, no cafo de fer mais notavel a curvatura.

(11.) Melhor feria, que elle tiveffe excluido as duas primeiras hypothefes, como fórmas impoffiveis na conftrucção das pipas, e a quarta como alheia da fórma actual dellas; fubftituindo em feu lugar as tres, que havemos apontado (n.° 9.), conforme os differentes gráos de curvatura nas aduelas. Mas efta idéa, além de embaraçar a pratica com huma complicada multidão de regras differentes, e difficeis na execução, tem o grande inconveniente de deixar ao juizo dos olhos as notaveis differenças, que fe

ſe achão nos reſultados das ſobreditas hypotheſes, como adiante ſe moſtrará. E de tudo concluiremos a grande neceſſidade, que ha, de ſe tomar na pratica huma medida de mais, entre o batoque e os tampos, em ordem a calcular-ſe hum ſolido muito mais chegado á fórma particular de cada huma deſtas vaſilhas.

(12.) Sem embargo porém de todas as imperfeições praticas, que havemos referido, ſatisfazião-ſe os Geometras com a exacção theorica, que achavão no calculo dos ſolidos hypotheticos, que cada hum tomava arbitrariamente em lugar das pipas, e toneis. E o que ſómente parecia faltar, era o methodo de calcular os ſegmentos dos meſmos ſolidos, feitos por planos parallelos ao eixo. Porque ſuccede muitas vezes não eſtarem cheias as vaſilhas, que ſe vendem, ou comprão; e então, para ſe uſar das regras competentes á capacidade total, ſeria neceſſaria a longa, e nociva operação de tirar de humas vaſilhas, para ſe ateſtarem as outras, e ſempre por fim ſe ficaria na incerteza do que reſtava nas ultimas, ſe pela evacuação ſenão mediſſe actualmente.

(13.) A importancia deſte Problema não podia eſconder-ſe á ſagacidade do celebre Kepler, o qual foi o primeiro, que publicamente o propoz aos Geometras na ſua obra intitulada *Stereometria doliorum* impreſſa em Lintz no anno de 1615, convidando para a ſolução delle a Snellio, que era hum dos mais famoſos daquelle tempo, e promettendo-lhe da parte dos Soberanos grandes recompenſas por aquelle deſcobrimento de tão conhecida neceſſidade no trato, e commercio de todas as Nações. Mas trabalhando os maiores Geometras em reſolver de muitos modos outro Problema, que tomou o nome do meſmo Kepler, por quem havia ſido igualmente propoſto, o Problema dos ſegmentos dos toneis ficou por muito tempo ſem ſolução alguma: *Problematis de dimetiendo dolio non pleno ſolutionem, ob difficultatem, nemo hucuſque aggreſſus eſt* (Act. Erudit. Lips. A. 1709. pag. 137.)

(14.)

(14.) Na falta de folução Geometrica, imaginárão-fe regras arbitrarias muito complicadas, e pouco conformes á experiencia, como forão as que primeira e fegunda vez excogitou o mefmo Kepler, fem com ellas fatisfazer aos outros, nem a fi mefmo; e o mefmo fucceffo tiverão depois delle Bayer, Dougarthy, e outros muitos. Mas a neceffidade deftas medições chegou a eftabelecer nas Praças maiores de commercio o officio de quem as fizeffe por fua arte, e era neceffario dar algumas regras a eftes Medidores. Affim de todas aquellas idéas precarias fe formárão differentes methodos em differentes lugares, que os ditos Medidores tem cegamente praticado por muitos annos, com prejuizo enormiffimo dos direitos dos Soberanos, e dos intereffes dos particulares, que fe regulão por femelhantes medições. Para prova do que, baftará lembrar o exemplo de M. Bruni, Negociante de Marfelha, que havendo feito medir pelo mais habil Medidor daquella Praça os fegmentos vafios de huma grande carregação de pipas de azeite, fe achou depois prejudicado em mais de trinta mil libras, fegundo refere o P. Pezenas, Profeffor Regio que foi de Hydrographia na mefma Cidade.

(15.) Efte habil Profeffor foi o primeiro, que trabalhou com fucceffo em refolver o Problema, de que tratamos, e com effeito o refolveo perfeitamente na fuppofição particular de ferem as pipas compoftas de dous conoides parabolicos truncados. Para iffo fe fervio opportunamente da propriedade conhecida deftes folidos: que qualquer fecção delles parallela ao eixo he huma parabola do mefmo parametro que a parabola genitora dos mefmos folidos. Affim reduzio a queftão a fomar huma ferie de planos parabolicos decrefcentes, todos de hum mefmo parametro, o que elle executou muito bem, como fe póde ver no primeiro volume das Memorias prefentadas á Academia Real das Sciencias de París pag. 55. A facilidade que o Autor achou naquella fuppofição particular, eftá em ferem quadraveis os planos parabolicos, de que fe formão os elementos dos fo-

ſobreditos ſolidos. Na hypotheſe de ſe formarem as pipas de duas pyramides conicas truncadas, os planos parabolicos ſe tornarião em hyperbolicos; e a ſolução ſeria muito mais difficultoſa no caſo de reſolver o ſegmento em elementos parallelos ao eixo, como faz o Autor, e como era natural que fizeſſe qualquer outro, que não attentaſſe mais felizmente para o caminho mais expedito, que ſe devia ſeguir neſta queſtão.

(16.) A meſma, e ainda maior difficuldade, ſe acharia na ſolução do Problema, quando ſe adoptaſſe qualquer das outras hypotheſes acima referidas, como confeſſa o dito Autor no fim da ſua Memoria. Mas por elle a não poder vencer, não devia qualificala de inutil. Porque ſenão baſta a hypotheſe dos conoides parabolicos, quando ſe trata da capacidade total das pipas, mas he neceſſario recorrer a outras conforme a maior, ou menor curvatura das aduelas, o meſmo ſe deve entender quando ſe trata de calcular os ſegmentos, e ainda com maior razão. Porque a hypotheſe dos conoides parabolicos aſſim contraria ás duas condições geraes da fórma das pipas, como já temos dito, ſendo applicada ao calculo da capacidade total dellas, dá ſempre hum erro menor em comparação da quantidade calculada, do que ſuccede quando ella ſe applica ao calculo dos ſegmentos. Supponhamos por exemplo huma pipa de 56 pollegadas de comprimento, tendo o diametro 40 no batoque, e 20 nos fundos, e ſupponhamos que ella tem a fórma de hum fuſo parabolico, como algumas tem proximamente. Então a ſua capacidade total ſerá de 50433 pollegadas cubicas, e ſendo calculada pela hypotheſe do P. Pezenas ſe acharia de 43982, com o grande erro de 6451, o qual todavia he pouco mais de huma oitava parte da verdadeira quantidade. Porém o ſegmento que tiver 2 pollegadas de altura ſeria realmente de 345 pollegadas cubicas, e pela ſolução do dito Autor ſe acharia de 135, com o defeito de 210, que he mais da ametade da verdadeira quantidade, que ſe devia achar. E ſe a altura do ſegmento

to fosse de 0,4 de huma pollegada, a sua capacidade seria de 13,4 pollegadas cubicas, quando pela solução do nosso Autor se acharia sómente de 2,5 que vem a ser menos que a quinta parte da verdadeira quantidade. E faço especial menção deste ultimo segmento, que o Autor chama primeiro, por haver supposto o diametro que passa pelo batoque dividido em 100 partes iguaes, e ter este segmento huma dellas por altura: para se ver, que por muito erronea que fosse a praxe dos Medidores de Marselha, não o era tanto como conclue o P. Pezenas pelo valor do primeiro segmento, que resultava do methodo delles, porque o compara com o valor deduzido da sua propria solução, o qual he muito menor, assim como o outro muito maior, do que devia ser.

(17.) Donde se vê, que a solução particular do P. Pezenas, ainda que incomparavelmente superior ás regras arbitrarias dos Medidores, não satisfaz plenamente á questão, mas que era necessario achar modo de calcular os segmentos de todos os outros solidos hypotheticos, que como havemos dito, se tem adptado para o calculo da capacidade total, conforme as circunstancias da curvatura das aduelas, ou de hum solido mais geral, que os contivesse a todos, e satisfizesse a todas as fórmas intermedias, que as pipas podem ter, com a maior exacção pratica, que he possivel. Isto he o que agora veremos.

Deixando pois por hum pouco as idéas grosseiras de pipas e toneis, a questão se reduz em termos geometricos ao Problema seguinte.

PROBLEMA.

Determinar a solidez de qualquer segmento de hum solido de revolução, feito por hum plano parallelo ao eixo delle.

(18.) Supponhamos huma curva qualquer *KAB* (Figura 1.), que girando ao redor do eixo *ID* descreve

o ſolido $AKLNB$. Sendo eſte cortado por hum plano HG parallelo ao eixo ID, ficará o ſegmento $HKBG$, cuja ſolidez ſe pertende conhecer. Para iſſo imaginemos huma ſecçaõ perpendicular ao eixo, a qual ſe repreſenta na Figura pela recta FQ, e he, como ſe ſabe, hum ſegmento circular, que tem o raio PQ, e o ſeno verſo FQ, como ſe moſtra na Figura 2. Aſſim ſe reduz a queſtão em todos os caſos a ſomar huma ſerie de ſegmentos circulares, cuja abſciſſa PF contada do centro he conſtante, e os raios variaveis PQ dependem da natureza da curva generante KAB. (Fig. 1.)

(19.) Suppondo pois $CA = a$, $DB = b$, $CD = h$, $CE = PF = f$, $CP = EF = x$, $PQ = y$, e $\frac{f}{y} = \text{coſ.}\,\phi$, ſerá (Fig. 2.) o arco $QT = y\,\phi$, e conſeguintemente o ſector $PSQT = y^2\,\phi$. E porque $FT = \sqrt{(y^2 - f^2)}$, e conſeguintemente o triangulo $PST = f\sqrt{(y^2 - f^2)}$, ſerá o ſegmento SQT, ou a ſecçaõ FQ (Fig. 1.) $= y^2\,\phi - f\sqrt{(y^2 - f^2)}$, e o elemento do ſolido $AEFQ = y^2\,\phi\,dx - fdx\sqrt{(y^2 - f^2)}$. Aſſim teremos $AEFQ = \int y^2 dx\,\phi = f\int dx \sqrt{(y^2 - f^2)}$. Mas temos $\int y^2 \phi dx = \phi \int y^2 dx - \int d\phi \int y^2\,dx$; e por havermos ſuppoſto coſ. $\phi = \frac{f}{y}$, he $d\,\phi$ ſen. $\phi = \frac{fdy}{y^2}$, ſen. $\phi = \frac{\sqrt{(y^2 - f^2)}}{y}$, e conſeguintemente $d\,\phi = \frac{fdy}{y\sqrt{(y^2 - f^2)}}$. Logo

$$AEFQ = \phi \int y^2\,dx - f\int \frac{dy}{y\sqrt{(y^2 - f^2)}} \int y^2\,dx - f\int dx \sqrt{(y^2 - f^2)};$$

integral, que deve tomar-ſe de C até D, e depois dobrar-ſe, para ter o ſegmento total $ABGHK$, no caſo de ſer o ramo AK igual e ſemelhante a AB, e não o ſendo, ſe tomará o integral de C até D, e depois de C até I, e a ſoma deſtas duas partes dará o ſegmento total, que ſe procura.

(20.) Bem ſe vê, que dada a equação da curva AQB, não ha mais que buſcar o valor de dx em y e dy, ſubſti-

tui-

tuilo na formula precedente, e fazer as integrações indicadas, as quaes pertencem ao methodo das quadraturas; e quando não posſão executar-ſe algebricamente, nem reduzir-ſe a arcos de circulo, ou a logarithmos, ſempre poderão reſolver-ſe em todos os caſos pelos methodos de approximação, de que os Geometras ſe coſtumão ſervir em ultimo recurſo. Tudo ſe verá nos exemplos ſeguintes.

EXEMPLO I.

(21.) Para começarmos a applicação da noſſa formula geral pelo caſo mais ſimples, que ſem o auxilio della podia reſolver-ſe pela Geometria Elementar; ſupponhamos que AQB he huma linha recta parallela ao eixo ID, que vem a ſer o meſmo que dizer, que o ſolido $AKLNB$ he hum cylindro. Neſſe caſo ſerá $a = b$, y conſtante, e igual a a, e conſeguintemente $dy = 0$. Donde teremos $AEFQ = \phi \int a^2 dx - f \int dx \sqrt{(a^2 - f^2)} = \phi\, a^2 x - fx \sqrt{(a^2 - f^2)}$.

E tomando eſte integral de $x = 0$, até $x = b$, teremos $ABGE = \phi\, a^2 b - fb \sqrt{(a^2 - f^2)}$; e pondo A em lugar de ϕ, que he conſtante neſte caſo, e reflectindo que em conſequencia diſſo he $f = a$ coſ. A, e $\sqrt{(a^2 - f^2)} = a$ ſen. A, teremos $ABGE = ba^2(A -$ ſen. A coſ. $A)$, cujo dobro dará o ſolido $AGHK = 2ba^2(A -$ ſen. A coſ. $A)$.

(22.) Suppondo-ſe $f = -a$, iſto he, buſcando-ſe o volume total do cylindro, teremos ſen. $A = 0$, e $A = c$, ſendo c a ſemicircunferencia do circulo deſcrito com o raio igual á unidade, a qual ſe exprime pelo numero conhecido 3,14159265 &c.; e o cylindro ſuppoſto $KBNL$ terá a ſolidez $2cba^2$, como he ſabido em Geometria.

EXEMPLO II.

(23.) Supponhamos, que AQB, e AK são duas linhas rectas igualmente inclinadas ao eixo ID, que he o

caſo de ſer o ſolido compoſto de duas pyramides conicas truncadas iguaes e ſemelhantes. Então ſerá pela natureza da linha recta $AR : RB :: AZ : ZQ$, iſto he, $a - b : b :: a - y : x$, donde reſulta $x = \frac{h(a-y)}{a-b}$, $dx = -\frac{h\,dy}{a-b}$, e $\int y^2 dx = -\frac{hy^3}{3(a-b)}$. Subſtituindo eſtes valores na formula geral (n. 19.), teremos $AEFQ = -\frac{h\phi y^3}{3(a-b)} + \frac{fh}{a-b}\int dy\sqrt{(y^2 - f^2)} + \frac{fh}{3(a-b)}\int\frac{y^2\,dy}{\sqrt{(y^2-f^2)}}$. Porém $\int dy\sqrt{(y^2-f^2)} = \frac{1}{2}y\sqrt{(y^2-f^2)} - \frac{1}{2}f^2\,l\,[y + \sqrt{(y^2-f^2)}]$, e $\int\frac{y^2\,dy}{\sqrt{(y^2-f^2)}} = \frac{1}{2}y\sqrt{(y^2-f^2)} + \frac{1}{2}f^2\,l\,[y + \sqrt{(y^2-f^2)}]$. Logo ſubſtituindo eſtes valores, e reflectindo que $f = y$ coſ. ϕ, e $\sqrt{(y^2-f^2)} = y$ ſen. ϕ, teremos $AEFQ = \frac{hy^3}{3(a-b)}[-\phi + 2\,\text{ſen.}\,\phi\,\text{coſ.}\,\phi - \text{coſ.}\,\phi^3\,l\,(y + y\,\text{ſen.}\,\phi)]$.

(24.) E porque o integral precedente ſe deve tomar de E até G, iſto he, de $y = a$ até $y = b$, ſuppondo coſ. $A = \frac{f}{a}$, e coſ. $B = \frac{f}{b}$, ſerá $\phi = A$ quando for $y = a$, e $\phi = B$ quando $y = b$, e aſſim acharemos $ABGE = \frac{ha^3}{3(a-b)}[A - 2\,\text{ſen.}\,A\,\text{coſ.}\,A + \text{coſ.}\,A^3\,l\,(a + a\,\text{ſen.}\,A)] - \frac{hb^3}{3(a-b)}[B - 2\,\text{ſen.}\,B\,\text{coſ.}\,B + \text{coſ.}\,B^3\,l\,(b + b\,\text{ſen.}\,B)]$. Pelo que ſuppondo para abbreviar $\frac{b}{a} = m$, e reparando que a^3 coſ. $A^3\,l\,(a + a\,\text{ſen.}\,A) - b^3\,\text{coſ.}\,B^3\,l\,(b + b\,\text{ſen.}\,B) = a^3\,\text{coſ.}\,A^3\,l\,\frac{1 + \text{ſen.}\,A}{m(1 + \text{ſen.}\,B)}$, teremos o ſolido total $AGHK = \frac{2ha^2}{3(1-m)}[A - 2\,\text{ſen.}\,A\,\text{coſ.}\,A + \text{coſ.}\,A^3\,l\,\frac{1 + \text{ſen.}\,A}{m(1 + \text{ſen.}\,B)} - m^3(B - 2\,\text{ſen.}\,B\,\text{coſ.}\,B)]$.

(25.) Se f for maior que b, o integral ſobredito deverá

rá ſómente tomar-ſe de $y = a$ até $y = f = a$ coſ. A. E obſervando, que neſſe caſo he $\phi = 0$ quando $y = f$, e conſeguintemente ſen. $\phi = 0$, e coſ. $\phi = 1$, ſe ſuppuzermos $CZ = f$ (Fig. 1.), iſto he, ſe procurarmos a ſolidez do ſegmento AQZ feito por hum plano que naõ chega a encontrar os fundos LK, BN, acharemos $AQZ = \frac{h a^2}{3(1-m)}$ $\left(A - 2 \text{ ſen. } A \text{ coſ. } A + \text{coſ. } A^3 \, l \frac{1 + \text{ſen. } A}{\text{coſ. } A}\right)$.

(26.) Quando for $f = 0$, teremos $A = \frac{1}{2} c$, $B = \frac{1}{2} c$, ſen. $A = 1$, coſ. $A = 0$, ſen. $B = 1$, coſ. $B = 0$, e ſubſtituindo na equação acima deduzida (n. 24.), teremos o ſolido $ABDIK = \frac{hca^2(1-m^3)}{3(1-m)} = \frac{hca^2}{3}(1 + m + m^2)$, e o dobro dará a capacidade total do ſolido compoſto de duas pyramides conicas truncadas iguaes, e ſemelhantes.

(27.) Quando f for negativo, iſto he, quando o ſegmento procurado for maior que a ametade do ſolido total, não he neceſſario attender á modificação que deverião ter neſſe caſo as noſſas equações (n. 24. e 25.). Baſta que ſe calculem, como ſe f foſſe poſitivo, e aſſim ſe achará o ſegmento ſuperior, o qual ſe tirará da capacidade total do ſolido, e o reſto ſerá o ſegmento inferior procurado.

EXEMPLO III.

(28.) Seja AQB hum arco da parabola ordinaria, CD huma porção do ſeu eixo, o parametro della $= p$, e a diſtancia do ponto C ao vertice $= u$. Pela natureza conhecida deſta curva ſerá $a^2 = pu$, $b^2 = p(u - h)$, donde ſe tira $p = \frac{a^2 - b^2}{h}$, e $u = \frac{a^2 h}{a^2 - b^2}$. E porque he em geral $y^2 = p(u - x)$, ſubſtituindo os valores de p, e de u, teremos $y^2 = a^2 - \frac{a^2 - b^2}{h} x$, $dx = -\frac{2hy\,dy}{a^2 - b^2}$, e $\int y^2 \, dx = -\frac{hy^4}{2(a^2 - b^2)}$; valores, que ſubſtituidos na formula geral dão $AEFQ = -\frac{h\phi y^4}{2(a^2 - b^2)} +$

$\frac{2fh}{a^2-b^2}\int y dy \sqrt{(y^2-f^2)} + \frac{fh}{2(a^2-b^2)}\int \frac{y^3 dy}{\sqrt{(y^2-f^2)}}$. Porém $\int y dy \sqrt{(y^2-f^2)}$ $= \frac{1}{3}(y^2-f^2)\sqrt{(y^2-f^2)}$, e $\int \frac{y^3 dy}{\sqrt{(y^2-f^2)}} = \frac{1}{3}(y^2+2f^2)\sqrt{(y^2-f^2)}$. Logo ajuntando eftes integraes com os feus refpectivos coefficientes, pondo $f = y$ cof.ϕ, $\sqrt{(y^2-f^2)} = y$ fen.ϕ, e reduzindo, ferá $AEFQ = \frac{hy^4}{2(a^2-b^2)}(-\phi +$ fen.ϕ cof.$\phi + \frac{2}{3}$ fen.ϕ^3 cof.$\phi)$.

(29.) E porque deve fazer-fe completo o integral precedente, tomando-fe de $y = a$ até $y = b$, fe confervarmos as fuppofições do Exemplo antecedente cof. $A = \frac{f}{a}$, cof. $B = \frac{f}{b}$, e $m = \frac{b}{a}$, acharemos o folido $AGHK = \frac{h\, a^2}{1-m^2}$ [A — fen. A cof. A — $\frac{2}{3}$ fen. A^3 cof. A — m^4 (B — fen. B cof. B — $\frac{2}{3}$ fen. B^3 cof. B)]; advertindo-fe, que no cafo de fer f igual ou maior que b, defvanece o termo m^4 (B — fen. B cof. B — $\frac{2}{3}$ fen. B^3 cof. B) por fer então $B = 0$, e fen. $B = 0$.

(30.) Quando $f = 0$, ferá $A = B = \frac{1}{2} c$, e cof. $A =$ cof. $B = 0$; e teremos $ABDIK = \frac{cha^2(1-m^4)}{2(1-m^2)} = \frac{1}{2} c\, h\, a^2$ $(1+m^2)$, cujo dobro he o volume total do folido compofto de dous conoides parabolicos truncados iguaes, e femelhantes.

EXEMPLO IV.

(31.) Se a curva AQB for do genero parabolico, reprefentada pela equação $x = p(a-y) - q(a-y)^2$, fuppondo que AZ he hum terço de AR, e que he conhecida a ordenada ZQ, que fupporemos $= nb$, fendo n huma fracção conhecida, eftá claro, que para determinar as conftantes p, e q teremos eftas duas equações $b = p(a-b) - q$ $(a-b)^2$, e $nb = p\left(\frac{a-b}{3}\right) - q\left(\frac{a-b}{3}\right)^2$, donde fe tira $p =$

b

$\frac{h(9n-1)}{2a(1-m)}$, e $q = \frac{3h(3n-1)}{2a^2(1-m)^2}$, conservando sempre a denominação de $m = \frac{b}{a}$.

(32.) Isto supposto, differenciemos a equação geral da curva $x = p\ (a-y) - q\ (a-y)^2$, e suppondo, para abbreviar, $p - 2aq = k$, teremos $dx = -dy\ (k + 2qy)$, e $\int y^2 dx = -\frac{1}{3} y^3\ (k + \frac{3}{2} qy)$; e substituindo estes valores na nossa formula geral (n. 19.), reduzir-se-ha a $AEFQ = \frac{1}{3} y^3 (-k\,\Phi - \frac{3}{2} q y\,\Phi) + fk \int dy\,\sqrt{(y^2 - f^2)} + 2qf \int y\,dy\,\sqrt{(y^2 - f^2)} + \frac{fk}{3} \int \frac{y^2\,dy}{\sqrt{(y^2 - f^2)}} + \frac{qf}{2} \int \frac{y^3\,dy}{\sqrt{(y^2 - f^2)}}$.

(33.) Feitas pois as integrações effectivas, achámos $\int dy\,\sqrt{(y^2 - f^2)} = \frac{1}{2} y\,\sqrt{(y^2 - f^2)} - \frac{1}{2} f^2\, l\,[y + \sqrt{(y^2 - f^2)}]$, $\int y\,dy\,\sqrt{(y^2 - f^2)} = \frac{1}{3}(y^2 - f^2)\sqrt{(y^2 - f^2)}$, $\int \frac{y^2\,dy}{\sqrt{(y^2 - f^2)}} = \frac{1}{2} y \sqrt{(y^2 - f^2)} + \frac{1}{2} f^2\, l\,[y + \sqrt{(y^2 - f^2)}]$, $\int \frac{y^3\,dy}{\sqrt{(y^2 - f^2)}} = \frac{1}{3}(y^2 + 2f^2)\sqrt{(y^2 - f^2)}$. E ajuntando todos os termos com os seus respectivos coefficientes, pondo y cos. Φ em lugar de f, e y sen. Φ em lugar de $\sqrt{(y^2 - f^2)}$ e fazendo as reducções ordinarias, acharemos $AEFQ = \frac{1}{3} y^3\ (-k\,\Phi - \frac{3}{2} q y\,\Phi) + (2k + \frac{3qy}{2})$ sen. Φ cos. $\Phi + qy$ sen. Φ^3 cos. $\Phi - k$ cos. Φ^3 $l\ (y + y$ sen. $\Phi)$; expressão, que ha de tomar-se de $y = a$, e $\Phi = A$, até $y = b$, e $\Phi = B$, e depois dobrar-se para termos o solido $AGHK$.

(34.) Havendo feito estas operações, substituiremos os valores de k, e q acima achados. E porque a expressão sahe muito complicada, para abbreviar, calcularemos primeiro as quantidades seguintes.

$$\gamma = 1 + 2\,m - 9\,n\,(2m - 1)$$
$$\varkappa = 11 + 4\,m - 9\,n\,(4m + 1)$$
$$\lambda = 6\,(3n - 1)$$
$$\delta = 10 + 2\,m - 18n\,(m + 1)$$
$$\gamma' = 10 - 7\,m - 9\,n\,(2 - m)$$
$$\varkappa' = 20 - 5\,m - 9\,n\,(4 + m)$$
$$\lambda' = 6\,m\,(3n - 1),$$

e ferá $AGHK = \frac{ha^2}{6(1-m)^2}[\gamma A - \varkappa \text{ fen. } A \text{ cof.} A - \lambda \text{ fen.} A^3 . \text{cof.} A + \delta \text{ cof.} A^3\, l\, \frac{1+\text{fen.} A}{m(1+\text{fen.} B)} - m^3 (\gamma' B - \varkappa' \text{ fen.} B.\text{cof.} B - \lambda' \text{ fen. } B^3 \text{ cof. } B)]$.

(35.) Quando for $f > b$, ou quando o plano que corta o fegmento encontra a curva AQB, como v. gr. no ponto Q, deve o integral fobredito tomar-fe de $y = a$, e $\phi = A$, até $y = f = a$ cof. A, e $\phi = 0$. E affim teremos $AQZ = \frac{ha^2}{12(1-m)^2}(\gamma A - \varkappa \text{ fen. } A \text{ cof. } A - \lambda \text{ fen. } A^3 \text{ cof. } A + \delta \text{ cof.} A^3\, l\, \frac{1+\text{fen.} A}{\text{cof.} A})$.

(36.) No cafo de fer $f = 0$, teremos $A = B = \frac{1}{2} c$, e cof. A = cof. $B = 0$, como nos cxemnlos precedenres; e affim acharemos $ABDIK = \frac{cha^2(\gamma - \gamma' m^3)}{12(1-m)^2}$, cujo dobro ferá a capacidade do folido total.

(37.) He de advertir, que na folução defte ultimo Exemplo devem conter-fe as dos tres precedentes. Porque a equação $x = p\,(a - y) - q\,(a - y)^2$ pertence a huma linha recta, quando for $q = 0$; e a hum arco da parabola ordinaria, quando for $p = \frac{2ha}{a^2 - b^2}$, e $q = \frac{h}{a^2 - b^2}$, pois eftas duas condições reduzem a equação a efta fórma $x = \frac{h}{a^2 - b^2}(a - y^2)$, ou $y^2 = a^2 - \frac{a^2 - b^2}{h} x$, que he a equação do Exem-

plo

plo III. (n. 28.) Vejamos pois para prova dos noſſos calculos, ſe a ſoluçaõ ultima dá as precedentes, introduzindo-ſe as condições proprias dellas.

(38.) Se AQB for huma linha recta, eſtá claro, que ſendo AZ hum terço de AR, ſerá tambem ZQ hum terço de RB, e conſeguintemente $n = \frac{1}{3}$ o que igualmente reſulta da condiçaõ $q = \frac{3h(3n-1)}{2a^2(1-m)^2} = 0$. Subſtituindo eſte valor particular de n nas quantidades γ, κ, δ, &c. acharemos $\gamma = 4(1-m)$, $\kappa = 8(1-m)$, $\lambda = 0$, $\delta = 4.(1-m)$, $\gamma' = 4(1-m)$, $\kappa' = 8(1-m)$, $\lambda' = 0$. E ſubſtituindo eſtes valores na equação final do n. 34. ſe tornará em $AGHK = \frac{2ha^2}{3(1-m)}$ $[A - 2\,\text{ſen.}\,A\,\text{coſ.}\,A + \text{coſ.}\,A^3$ $l\frac{1+\text{ſen.}\,A}{m(1+\text{ſen.}B)} - m^3(B - 2\,\text{ſen.}\,B\,\text{coſ.}B)]$, como achámos no Exemplo II. (n. 24.)

(39.) A reducção precedente compete a huma linha recta AQB por todos os gráos de inclinação, que ella póde ter ao eixo ID, até ſe fazer parallela a elle. Mas neſte limite ſe encontra hum embaraço. Porque ſendo então $m = 1$, e $A = B$, a dita formula reduzida vem a dar $AGHK = \frac{0}{0}$, expreſsão indeterminada, que não nos enſina couſa alguma. Para ſabermos pois, a que ſe reduz neſte caſo a dita expreſsão, e conſeguintemente a ſolução do ultimo exemplo, donde ella ſe deriva, tomaremos m infinitamente vizinho de 1, iſto he, $m = 1 - dm$, e teremos $m^3 = 1 - 3\,dm$, coſ. B = coſ. $A + dm$ coſ. A, ſen. B = ſen. $A - \frac{dm\,\text{coſ.}\,A^2}{\text{ſen.}\,A}$, $B = A - \frac{dm\,\text{coſ.}\,A}{\text{ſen.}\,A}$, $\frac{1+\text{ſen.}\,A}{m(1+\text{ſen.}\,B)} = 1 + \frac{dm}{\text{ſen.}\,A}$, e conſeguintemente $l\frac{1+\text{ſen.}\,A}{m(1+\text{ſen.}\,B)} = \frac{dm}{\text{ſen.}\,A}$. E ſubſtituindo eſtes valores na ſobredita equação reduzida, omittindo os termos que ſe deſtroem, e reduzindo, ſe achará $AGHK = \frac{2ha^2}{3dm}(3A.dm - 3\,dm.\,\text{ſen.}\,A\,\text{coſ.}\,A) = 2ha^2$

(A — ſen. A coſ. A.), como ſe achou no Exemplo I. (n. 21.)

(40.) Se AQB for o arco parabolico do terceiro Exemplo, deverá ſer $p = \frac{2ha}{a^2-b^2} = \frac{2h}{a(1-m^2)}$, e igualando eſte valor particular ao geral de $p = \frac{h(9n-1)}{2a(1-m)}$, acharemos $n = \frac{5+m}{9(1+m)}$; e o meſmo ſe acharia igualando o valor particular de $q = \frac{h}{a^2-b^2} = \frac{h}{a^2(1-m^2)}$ (n. 37.) ao geral de $q = \frac{3h(3n-1)}{2a^2(1-m)^2}$ (n. 31.). Subſtituindo pois o valor de n nas quantidades γ, $\varkappa$, δ, &c. (n. 34.) acharemos $\gamma = \frac{6(1-m)}{1+m}$, $\varkappa = \frac{6(1-m)}{1+m}$, $\lambda = \frac{4(1-m)}{1+m}$, $\delta = 0$, $\gamma' = \frac{6m(1-m)}{1+m}$, $\varkappa' = \frac{6m(1-m)}{1+m}$, $\lambda' = \frac{4m(1-m)}{1+m}$; e ſubſtituindo todos eſtes valores na equação final do n. 34. acharemos que dá $AGHK = \frac{ha^2}{1-m^2}$ [A — ſen. A coſ. A — $\frac{2}{3}$ ſen. A^3 coſ. A — m^4 (B — 2 ſen. B coſ. B — $\frac{2}{3}$ ſen. B^3 coſ. B)], como no Exemplo III. (n. 29.)

(41.) He facil de ver, que ſe o ſolido foſſe gerado pela revolução de qualquer das outras curvas do genero parabolico repreſentadas pela equaçaõ $x = p(a-y) + q(a-y)^2 + r(a-y)^3$ &c. as intregrações ſe reduzirião ſempre a expreſsões algebricas, e logarithmicas, como neſte ultimo exemplo. Mas por cada termo de mais, que ſe deſſe á equação da curva ſeria neceſſario conhecer outro ponto, por onde ella havia de paſſar, e os reſultados ſe farião cada vez mais complicados. Eſtas curvas porém ainda que praticamente ſe approximarião mais e mais para a fórma das pipas, ſempre faltarião ás duas condições geraes, porque os dous ramos AB, AK formarião hum

an-

angulo finito em A, e a curvatura delles iria crescendo de A para B, e para K.

EXEMPLO V.

(42.) Para virmos pois a curvas que melhor se hajão de accommodar á fórma das pipas, supponhamos que AQB he huma parabola ordinaria, que tem o vertice principal em A, sendo p o parametro, e AC o eixo della. Guardando as denominações precedentes, teremos pela natureza da curva $x^2 = p(a-y)$, e conseguintemente $h^2 = p(a-b)$, $p = \frac{h^2}{a-b}$, $dx = -\frac{1}{2} dy \sqrt{\frac{p}{a-y}}$, $\int y^2 dx = h[a^2 - \frac{2}{3} a (a-y) + \frac{1}{5}(a-y)^2] \sqrt{\frac{a-y}{a-b}}$.

(43.) Mas substituindo estes valores na formula geral (n. 19.), resultão termos mais embaraçados, cuja integração não pode effeituar-se, como nos exemplos precedentes. Se f fosse muito pequeno, isto he, se o segmento procurado differisse muito pouco da ametade do solido, resolveriamos $\sqrt{(y^2 - f^2)}$ em huma serie $y - \frac{f^2}{2y} - \frac{f^4}{8y^3}$, &c.; e se f differisse pouco de y, suppondo $y - f = u^2$, teriamos $\sqrt{(y^2 - f^2)} = u\sqrt{(2f + u^2)} = u(\sqrt{2f} + \frac{u^2}{2\sqrt{2f}} - \frac{u^4}{16f\sqrt{2f}}$, &c.). Em ambos os casos serião convergentes as series, e os termos que resultarião, não terião difficuldade na integração; mas a expressão final do segmento procurado sahiria excessivamente complicada, e quasi intractavel, huma vez que nas ditas series se tomassem os termos bastantes para obter a approximação conveniente.

(44.) Assim recorreremos a outro methodo, que para o nosso proposito he mais expedito, e de tão grande approximação, que na pratica valerá tanto, como se fosse exacto, e rigoroso. Tornando pois ao elemento primitivo,

que ſe deve integrar, e que he $y^2 \phi\, dx - f\, dx \sqrt{(y^2 - f^2)}$ (n. 19.), ponhamos y coſ. ϕ em lugar de f, e ſupponhamos $y = a u$, e teremos para integrar a formula $a^2 u^2 dx$ (ϕ — ſen. ϕ coſ. ϕ) deſde $x = 0$ até $x = h$. Donde ſe vê, que conſtruindo ſobre huma linha recta $AB = h$ (Fig. 3.) huma curva tal, que a cada abſciſſa $AP = x$, correſponda huma ordenada $PM = a u^2$ (ϕ — ſen. ϕ coſ. ϕ), ſerá o ſegmento ſolido $ABGE$ (Fig. 1.) igual ao priſma, que tiver a por altura, e por baſe o eſpaço $ADMCB$ (Fig. 3.)

(45.) Para conſeguirmos eſta quadratura por hum calculo ſummamente approximado em ordem á medição dos toneis, que aqui temos em viſta, ſupponhamos $u^2 dx$ (ϕ — ſen. ϕ coſ. ϕ) $= dx\,(\alpha + \beta x + \gamma x^2 + \delta x^3 + \eta x^4)$, e ſerá o ſegmento procurado $ABGE = a^2 \int u^2 dx$ (ϕ — ſen. ϕ coſ. ϕ) $= ha^2 (\alpha + \frac{1}{2}\beta h + \frac{1}{3}\gamma h^2 + \frac{1}{4}\delta h^3 + \frac{1}{5}\eta h^4)$, tomado o integral de $x = 0$ até $x = h$. Para determinação das quantidades α, β, γ, &c. tomaremos por x os valores conſecutivos 0, $\frac{1}{4}h$, $\frac{1}{2}h$, $\frac{3}{4}h$, h; e calculando os valores correſpondentes da formula u^2 (ϕ — ſen. ϕ coſ. ϕ), que deſignaremos por C, D, E, F, G, teremos tantas equações, quantas são as quantidades α, β, γ, &c. e acharemos

$$\alpha = C$$

$$\beta = \frac{-3G + 16F - 36E + 48D - 25C}{3h}$$

$$\gamma = \frac{2(11G - 56F + 114E - 104D + 35C)}{3h^2}$$

$$\delta = \frac{16(-3G + 14F - 24E + 18D - 5C)}{3h^3}$$

$$\eta = \frac{32(G - 4F + 6E - 4D + C)}{3h^4}$$

e

e fubftituindo eftes valores no integral, e dobrando-o, ferá $ABGHK = \frac{h a^2}{45}[7(G+C) + 32(F+D) + 12E]$.

(46.) No cafo de fer $f > b$, eftá claro, que a fobredita integração fe deve fazer fómente de $y = a$ até $y = f$, ifto he, de $x = 0$ até $x = b\sqrt{\frac{a-f}{a-b}} = b\sqrt{\frac{1-\text{cof.}A}{1-m}} = b$ fen. $\frac{1}{2}A$ $\sqrt{\frac{2}{1-m}}$, fendo cof. $A = \frac{f}{a}$, e $m = \frac{b}{a}$, como fempre temos fuppofto. E affim tomando b fen. $\frac{1}{2}A\sqrt{\frac{2}{1-m}}$ em lugar de b, tudo o mais ferá do modo que fica declarado.

EXEMPLO VI.

(47.) Para concluir-mos em fim com hum cafo mais geral, fupponhamos que AQB (Fig. 1.) he huma fecção conica, que tem AC por eixo principal. A fua equação ferá $x^2 = p(a-y) + q(a-y)^2$, a qual reprefentará a linha recta do Exemplo II, quando for $p = 0$; a parabola do Exemplo precedente, quando $q = 0$; huma ellipfe, quando for q negativo; huma hyperbola, quando for pofitivo, a qual ferá equilatera, quando for $q = 1$.

(48.) Para fe determinarem os coefficientes p, q, não bafta fer dado o vertice A, e o ponto B, por onde a curva ha de paffar, mas deve tambem dar-fe algum ponto intermedio, o qual determine a efpecie da fecção conica, que convém a cada hum dos cafos. Suppondo pois que he conhecida a ordenada PQ, que paffa pelo meio de CD, e fuppondo $PQ = k$, teremos as duas equações $b^2 = p(a-b) + q(a-b)^2$, $\frac{1}{4}b^2 = p(a-k) + q(a-k)^2$; as quaes, havendo fuppofto $\frac{k}{a} = n$, dão $p = \frac{h^2(3-2n-m)(2n-m-1)}{4a(1-m)(1-n)(n-m)}$ e $q = \frac{h^2(3-4n+m)}{4a^2(1-m)(1-n)(n-m)}$. Pelo que fuppondo $y = au$, $x = bz$, $\frac{(3-2n-m)(2n-m-1)}{2(3-4n+m)} = \mathfrak{S}$, e $\frac{4(1-m)(1-n)(n-m)}{\mathfrak{S}^2(3-4n+m)} = \psi$, a equação da curva nos dará $u = 1 + \mathfrak{S} - \mathfrak{S}\sqrt{(1+\psi z^2)}$.

(49.)

(49.) Deve notar-ſe, que no caſo de $n = \frac{1+m}{2}$, e de $n = \frac{3+m}{4}$, a equação precedente dá o valor de $u = 0 . \infty = \frac{0}{0}$, verdadeiro ſim, mas inaſſignavel por ſemelhante expreſsão. Mas pondo $n = \frac{1+m+dm}{2}$, e $n = \frac{3+m+dm}{4}$ nas quantidades $\mathfrak{F}$, e ψ, fazendo as reducções competentes, acharemos no primeiro caſo $u = 1 - z(1-m)$, e no ſegundo $u = 1 - z^2(1-m)$, como por outra parte conſta que deve ſer.

(50.) Iſto ſuppoſto, he facil de ver, que $z = 0$ dá $u = 1$, que $z = \frac{1}{2}$ deve dar $u = n$, e que $z = 1$ deve dar $u = m$. E por iſſo não he neceſſario calcular a equação $u = 1 + \mathfrak{F} - \mathfrak{F}\sqrt{(1 + \psi z^2)}$, ou as outras a que ella ſe reduz nos dous caſos ſobreditos, ſenão para as duas poſições de $z = \frac{1}{4}$, e $z = \frac{3}{4}$. Aſſim teremos os valores todos de u correſpondentes aos de x tomados na progreſsão arithmetica $0, \frac{1}{4}b, \frac{1}{2}b, \frac{3}{4}b, b$. E pelo que reſpeita aos valores de ϕ com muita facilidade ſe haverão pelos de u, porque ſendo $\text{coſ.}\,\phi = \frac{f}{y} = \frac{f}{au}$, e $\frac{f}{a} = \text{coſ.}\,A$, teremos $\text{coſ.}\,\phi = \frac{\text{coſ.}\,A}{u}$. E aſſim calcularemos os valores da formula $u^2(\phi - \text{ſen.}\,\phi\,\text{coſ.}\,\phi)$ correſpondentes aos termos da ſobredita progreſsão; valores, que ſendo deſignados por C, D, E, F, G, como no Exemplo antecedente (n. 45.), darão o ſegmento procurado $ABHK = \frac{ha^2}{45}[7(G+C) + 32(F+D) + 12E]$.

(51.) No caſo de ſer $f > b$, deve a integração fazer-ſe tão ſómente de $y = a$ até $y = f$, iſto he, de $x = 0$ até $x = \sqrt{[p(a-f) + q(a-f)^2]} = b\sqrt{\left[\frac{(3-2n-m)(2n-m-1)(1-\text{coſ.}\,A) + (3-4n+m)(1-\text{coſ.}\,A)^2}{4(1-m)(1-n)(n-m)}\right]}$ $= b\,\text{ſen.}\,\frac{1}{2}A\sqrt{\left[\frac{(3-2n-m)(2n-m-1) + 2(3-4n+m)\,\text{ſen.}\,\frac{1}{2}A^2}{2(1-m)(1-n)(n-m)}\right]}$.

Pe-

Pelo que, havendo ſuppoſto, a fim de abbreviar $\mu =$ ſen. $\frac{1}{2} A \sqrt{\left[\frac{(3-2n-m)(2n-m-1)+2(3-4n+m)\,\text{ſen.}\,\frac{1}{2}A^2}{2(1-m)(1-n)(n-m)}\right]}$: e buſcando os valores de u correſpondentes aos de z tomados na pogreſsão arithmetica $0, \frac{1}{4}\mu\ \frac{1}{2}\mu, \frac{3}{4}\mu, \mu$, por meio da equação final do n. 48., calcularemos da maneira ſobredita as quantidades C, D, E, F, G, e teremos o ſegmento procurado $= \frac{ha^2\mu}{45}[7(G+C)+32(F+D)+12E]$.

Reflexões ſobre a ſolução precedente.

(52.) Tornando agora á queſtão pratica da medição das Pipas, e Toneis, e dos ſeus ſegmentos, he facil de ver, que a ſolução dada neſte ultimo Exemplo he a mais conveniente de todas; porque não ſómente comprehende tres dos ſolidos hypotheticos vulgarmente admittidos, mas infinitos outros intermedios, ſujeitos a paſſarem pelo ponto Q determinado pela medição actual do diametro medio bQ (Fig. 1.). E he manifeſto, que deſte modo nos chegaremos infinitamente mais para a fórma particular, arbitraria, e deſconhecida de cada huma deſtas vazilhas, do que ſe nos contentaſſe-mos de ſuppôr nas aduelas huma inflexão hypothetica, ſujeitando-as a paſſarem pelos pontos A, e B, ſem attenção alguma ao ponto medio Q, como até o preſente ſe tem feito.

(53.) Para iſto ſe moſtrar ſenſivelmente, daremos o calculo da capacidade de hum tonel conforme a dita ſolução, não ſómente nas quatro hypotheſes admittidas por Ward (n. 10.), mas tambem nas outras tres, que havemos apontado (n. 9.), confrontando o reſultado com o do calculo rigoroſo, de que todas ellas são ſuſceptiveis, quando ſe trata da capacidade total. Eſtas hypotheſes, ordenadas ſegundo a gradação dos reſultados, são as ſeguintes.

I. Suppondo que hum Tonel foſſe compoſto de duas py-

pyramides conicas truncadas, a capacidade total delle ſeria $\frac{2}{3}\, cha^2\, (1 + m + m^2)$, e a medição actual do diametro medio daria $n = \frac{1+m}{2}$; ſendo como até aqui havemos ſupposto $CD = b$, $CA = a$, $PQ = na$, $DB = b = ma$, e a razão da circunferencia ao diametro $= c$.

II. Se o meſmo Tonel foſſe composto de dous conoides parabolicos truncados, teria a capacidade total cha^2 $(1 + m^2)$, e a medição do diametro medio daria $n = \sqrt{\frac{1+m^2}{2}}$.

III. Sendo hum Tonel gerado pela revolução de huma conchoide ſuperior KAB (Fig. 1.), cuja directriz ſeja CD, e a diſtancia do pólo ao ponto $C = p$, ſerá $p = \frac{hb}{\sqrt{(a^2 - b^2)}} - b$; a capacidade total do ſolido ſe achará $= \frac{2}{3}\, c\, a^3\, (2 + m^2)$ $\sqrt{(1 - m^2)} + 2\, c\, p\, a^2$ Arc. coſ. m; e n ſe achará pela medição ter o valor que ſatisfaça á equação $b = 2\, \left(a + \frac{p}{n}\right)$ $\sqrt{(1 - n^2)}$.

IV. Suppondo que o Tonel tem a fórma de hum fuſo hyperbolico, gerado pela revolução de huma hyperbola equilatera, que tenha o vertice em A, e o eixo $= 2\, p$, ſerá $p = \frac{h^2 - (a-b)^2}{2(a-b)}$, a capacidade do ſolido $= 2\, cha^2$

$$\left[1 + \frac{p}{a} + \frac{p^2}{a^2} - \frac{1}{3}\left(3 + \frac{p}{a}\right)(1 - m) + \frac{1}{3}(1 - m)^2 - \frac{p^2\left(1 + \frac{p}{a}\right)}{ah}\, l\, \frac{a - b + p + h}{p}\right],$$

e a medição do diametro medio dará $n = 1 + \frac{p}{a} - \frac{p}{a}\sqrt{\left(1 + \frac{h^2}{4p^2}\right)}$.

V. Se o Tonel tiver a fórma de hum fuſo parabolico, gerado pela revolução de huma parabola, que tenha o vertice em A, ſerá a capacidade delle $= 2\, cha^2 \left(\frac{8 + 4m + 3m^2}{15}\right)$, e pela medição do diametro medio ſe achará $n = \frac{3+m}{4}$.

VI.

VI. Sendo o tonel gerado pela revolução de huma catenaria KAB, determinando p pela equação $b = p . \frac{p + a - b + \sqrt{(2p(a-b) + (a-b)^2)}}{p}$, ferá a capacidade delle $= cba^2 (2 + \frac{4p}{a} + \frac{3p^2}{a^2} - \frac{p}{b}(3 + m + \frac{3p}{a}) \sqrt{[\frac{2p}{a}(1-m) + (1-m)^2]})$, e pela medição do diametro medio fe achará o valor de n tal, qual deve fer, para fatisfazer á equação $b = 2p. l \frac{p + a(1-n) + \sqrt{[2pa(1-n) + a^2(1-n)^2]}}{p}$.

VII. Em fin, fe o tonel tiver a fórma de hum esferoide elliptico truncado, terá a capacidade $= \frac{2}{3} cba^2(2 + m^2)$, e dará pela mediçaõ $n = \sqrt{\frac{3 + m^2}{4}}$, fuppondo-fe em todos os cafos, que o tonel confta de dous troncos iguaes, e femelhantes para huma, e outra parte do batoque.

(54.) Tomando pois hum tonel, que tenha $b = 28$ pollegadas, $a = 20$, $b = 10$; e calculando a capacidade total delle pelas formulas rigorofas das hypothefes antecedentes, e depois pelo methodo geral approximado do Exemplo VI, achamos os refultados feguintes:

Hypothefes.	*Valores de n*	*Capacidade rigorofa.*	*Capacidade approximada.*	*Differenças.*
I	0,75.	41050 *pol. cub.*	41050	0
II	0,79057	43982	44540	+ 558
III	0,85728	48876	49119	+ 243
IV	0,862271	49473	49474	+ 1
V	0,875	50433	50433	0
VI	0,8785758	50721	50718	— 3
VII	0,9013877	52779	52779	0

(55.) Donde fe vê, que nas hypothefes I, IV, V, e VII, as quaes geralmente fe comprehendem no Exemplo VI (n. 47.), o calculo feito pelo methodo de appro-

ximação, que nelle demos, concorda excellentemente com o calculo particular e rigoroſo, executado pelas formulas proprias de cada huma das ditas hypotheſes: de maneira, que na pratica valerá tanto a referida ſolução approximada, como ſe foſſe rigoroſa, e perfeitamente exacta.

(56.) Igualmente ſe vê, que nas hypotheſes III, VI, as differenças dos reſultados são muito pouco attendiveis, porque a conchoide, e muito mais a catenaria differem pouco da ſecção conica, que com ellas tem commum o vertice *A*, e os dous pontos *Q*, e *B*. E como a ſecção conica determinada pelo diametro medio competente ſe approxima tanto a eſtes dous ſolidos hypotheticos, ambos poſſiveis na conſtrucção dos toneis, do meſmo modo ſe ha de approximar para a fórma particular de cada hum delles; por quanto, ſeja ella qual for, a curvatura das aduelas ſenſivelmente deve coincidir com a de huma ſecção conica, que tiver com ellas commum o vertice *A*, e os dous pontos *Q*, e *B*.

(57.) Na hypotheſe II he que ſe acha a maior differença, porque então a curva *AQB*, poſto que ſecção conica, não tem o vertice em *A*, mas ſobre o eixo *CD* produzido, e por iſſo tem maior curvatura de *Q* para *B*, do que de *A* para *Q*. Aſſim não póde ajuſtar tão bem com a ſecção conica, que tem o vertice em *A*, a qual tem para a parte de *A* à ſua maior curvatura. Felizmente porém ſuccede, que a maior differença que ſe acha na applicação geral da ſolução do Exemplo VI, he em huma hypotheſe, que não póde ter lugar na conſtrucção das pipas, como já diſſemos.

(58.) Mas ainda que lugar tiveſſe; a differença de 558 pollegadas cubicas ſobre o volume total de 43982 nã he tão grande, que exceda os limites dos erros inevitaveis na pratica. Baſtava ter havido na medição dos diametros o erro de tomar $a = 20{,}2$, e $b = 10{,}1$ em vez de $a - 20$, e $b = 10$, para ſahir a capacidade do tonel de 44866 pollegadas cubicas, com o exceſſo de 884. E tal erro, por não

não dizer outros muito maiores, só por hum feliz acaso deixará de se commetter nas operações grosseiras dos Medidores.

(59.) Aos erros praticos da medição dos diametros, e do comprimento dos toneis, se ajuntão os defeitos, e irregularidades da construcção, que principalmente consistem em não terem perfeitamente todas as aduelas a mesma curvatura; em serem desigualmente grossas, e mal unidas, entrando humas para dentro mais que as outras; em não serem perfeitamente circulares as secções perpendiculares ao eixo, &c. defeitos que devem produzir differenças muito mais consideraveis nos resultados, do que a applicação da solução do Exemplo VI a huma hypothese de curvatura ao revez do que se suppõem no mesmo Exemplo, e do que se acha de facto na construcção das pipas. Não fallo dos defeitos, que por malicia se podem commetter na construcção das pipas, mettendo-se-lhes enchimentos interiores, para levarem menos do que pela medição se ha de calcular.

(60.) Pelos mesmos calculos se vê a necessidade que ha de medir o diametro medio, para não deixar ao juizo dos olhos a escolha do solido hypothetico, que se ha de tomar em lugar de qualquer tonel dado. Da hypothese II, que dá 43982 pollegadas cubicas se costuma saltar á V, que dá 50433 com o excesso de 6451. E supposto, que estas differenças vão sendo menores ao passo que os diametros se vão chegando para a igualdade, e o tonel para a fórma cylindrica, com tudo nunca são taes que se posśão desprezar. Porque se tivessemos supposto $b = 18$, ficando $a = 20$, e $b = 28$, a hypothese II daria a capacidade de 63686 pollegadas cubicas, e a V de 65821 com o excesso de 2135, que ainda he muito consideravel; e destas grandes differenças o menos que se póde errar he a ametade dellas, quando se siga a regra alternativa dos conoides, ou do fuso parabolico, conforme o juizo que se fizer da curvatura das aduelas. A incerteza deste juizo, e certeza do erro que sempre ha de commetter-se, por melhor que elle se faça, se evitará pois pela medição do diametro medio, e pelo uso

 da

da ſolução do Exemplo VI, a qual não ſómente ſatisfaz ás hypotheſes, que mais ſe chegão para a fórma dos toneis, mas tambem aos caſos intermedios, com a maior exacção pratica, que em tal materia ſe póde deſejar.

(61.) Já vimos pelos ſobreditos calculos, como a approximação do Exemplo VI correſponde, em quanto á capacidade total, ao calculo rigoroſo das hypotheſes I, IV, V, e VII, que nelle geralmente ſe comprehendem. E para vermos tambem, como ſatisfaz ao calculo dos ſegmentos, faremos comparação dos ſegmentos calculados por ella, e pela ſolução rigoroſa do Exemplo II, que pertence ao ſolido compoſto de duas pyramides conicas truncadas da hypotheſe I. Aſſim, ſuppondo as meſmas dimensões do tonel, iſto he, $a = 20$ pollegadas, $b = 10$, $h = 28$, achámos os reſultados ſeguintes:

Altura do fluido.	Segmento rigoroſo.	Segmento approximado.
4 pol.	573,3 pol. cub.	573,7
8	3055,5	3057,0
12	7788,4	7788,5
16	13889,0	13889,1
20	20525,1	20525,1

E eſta notavel conformidade ſe acha no caſo menos favoravel á dita approximação, que he o de huma deſigualdade nos diametros maior do que já mais ſe póde achar na pratica, não havendo Nação alguma em que ſe uſem pipas, que tenhão no batoque hum diametro duplo do outro diametro dos fundos, as quaes ſerião por outra parte menos commodas, para ſe arrumarem nas embarcações, e armazens. Pelo que, ſendo na pratica muito maior a approximação, do que a que ſe moſtra na comparação antecedente, eſtá claro, que a ſolução do Exemplo VI he pela ſua generalidade a que ſe deve preferir a todas na medição das pipas, e toneis.

(62.)

(62.) Para vermos tambem o que diz a experiencia, tomámos hum pequeno barril, que tinha o comprimento de 14, 6 pollegadas do pé de París, o diametro no batoque de 11, 0, e nos fundos de 7, 86, e o diametro medio de 9, 98; e lançando-lhe fucceffivamente agoa por huma medida cylindrica, que continha 69, 4 pollegadas cubicas, achámos os refultados feguintes, aos quaes ajuntamos os da folução do Exemplo VI, e os que dá a hypothefe dos conoides parabolicos do Exemplo III.

	Altura do fluido.	Segmento da Experiencia.	Segmento do Exempl. VI.	Differença.	Segmento do Exemplo III.	Differença.
I.	1,62 pol.	69,4 pol. cub.	68,2	— 1,2	54,3	— 15,1
II.	2,32	138,8	137,1	— 1,7	118,5	— 20,3
III.	2,95	208,2	209,5	+ 1,3	187,5	— 20,7
IV.	3,49	277,6	277,5	— 0,1	253,1	— 24,5
V.	4,02	347,0	348,4	+ 1,4	321,2	— 25,8
VI.	4,52	416,4	418,4	+ 2,0	389,0	— 27,4
VII.	5,01	485,8	486,9	+ 1,1	455,4	— 30,4
VIII.	5,49	555,2	556,2	+ 1,0	522,7	— 32,5
IX.	5,97	624,6	625,5	+ 0,9	590,0	— 34,6
X.	6,48	694,0	697,0	+ 3,0	659,4	— 34,6
XI.	7,01	763,4	769,9	+ 6,5	730,1	— 33,3
XII.	7,55	832,8	842,1	+ 9,3	799,5	— 33,3
XIII.	8,10	902,2	911,2	+ 9,0	866,0	— 36,2
XIV.	8,69	971,6	979,9	+ 8,3	931,1	— 40,5
XV.	9,28	1041,0	1038,4	— 2,6	986,2	— 54,8
XVI.	10,10	1110,4	1094,4	— 16,0	1034,1	— 76,3
XVII.	11,00	1130,0	1115,9	— 14,1	1048,4	— 81,6

(63.) Por onde fe vê, que a folução do Exemplo VI fatisfaz ás experiencias, quanto fe podia defejar em huma vafilha tal, como efta de que ufámos, cuja pequenhez contribue para que os defeitos da conftrucção, e os erros inevitaveis nas medidas produzão differenças nos refultados,

ma-

maiores em comparação delles do que deve ſucceder nas vaſilhas grandes. Sem embargo, a maior differença, que achámos, foi na experiencia XVI, a qual apenas he $\frac{1}{70}$ da quantidade total. Além diſſo, conſiderando que as differenças são humas poſitivas, e outras negativas, he facil de ver que o calculo inclina para o meio das experiencias, e que dos erros inevitaveis nellas devem proceder em grande parte as meſmas differenças. Pelo contrario os ſegmentos, calculados na hypotheſe dos conoides parabolicos, são conſtantemente menores que os da experiencia, e com differenças bem conſideraveis, as quaes são maiores em comparação da quantidade total nos ſegmentos menores; porque na experiencia XVII, quando o barril eſtava cheio, a differença de 81,6 pollegadas cubicas he pouco mais de $\frac{1}{14}$ da quantidade total 1130; mas na experiencia I, ainda que a differença he ſómente 15,1, eſſa he quaſi $\frac{1}{4}$ da quantidade total 69,4.

PRATICA DA MEDIÇÃO DOS TONEIS.

(64.) Reſta huma difficuldade, e he, que a ſolução requer hum calculo, que excede muito a capacidade dos Medidores vulgares; e a não ſe facilitar, e abbreviar o uſo della, ficará ocioſa neſte papel, como tem ſuccedido a hum grande numero de theorias belliſſimas, que nunca paſſárão da cabeça dos Geometras para as mãos dos Artifices. Por eſta razão, attendendo a importancia da materia, tomei o penoſo trabalho de calcular huma Taboa, que facilitará tão vantajoſamente o calculo da capacidade dos toneis, e dos ſeus ſegmentos, que não haverá nelle mais difficuldade, do que nas regras vagas, e arbitrarias, que até agora ſe praticárão.

(65.) Toda a pratica deſta Medição depende de medir 1.° a diſtancia CD, ou MY (Fig. 1.) do batoque ao plano de qualquer dos fundos, que he ametade do comprimento do tonel; 2.° o diametro maior que paſſa pelo batoque

A

AM; 3.° o diametro menor de qualquer dos fundos KL, ou BN; 4.° o diametro medio bQ, que paſſa pelo meio da diſtancia entre o plano do batoque, e o de qualquer dos fundos; 5.° a altura AE do licor dentro do tonel, a qual ſe toma mergulhando nelle huma vara graduada bem a prumo, e a parte que ſahir molhada moſtrará a dita altura, tendo-ſe a cautela de aprumar os fundos KL, BN antes de fazer eſta operação.

(66.) A medição do diametro medio, que novamente introduzimos neſta pratica, póde fazer-ſe de tres modos: 1.° applicando ſobre o batoque huma regoa XMY bem de livel, e tomando o intervallo ab entre ella e a pipa, na perpendicular que paſſa pelo ponto a no meio de MY, porque o dobro do dito intervallo ſendo tirado do diametro do batoque AM, ficará o diametro medio bQ; 2.° medindo com huma correia graduada a circunferencia, que paſſa pelo meio da diſtancia entre o plano do batoque, e o de qualquer dos fundos, e fazendo eſta porporção: como 355 para 113, aſſim a circunferencia medida para o diametro medio; 3.° medindo com muita exacção o arco formado por cinco ou ſeis aduelas no plano, que paſſa pelo batoque perpendicularmente ao eixo, e o arco que as meſmas formão no plano igualmente perpendicular ao eixo, equidiſtante do plano do batoque, e de hum dos fundos, e depois ſe fará eſta proporção: como o primeiro arco he para o ſegundo, aſſim o diametro do batoque para o diametro medio.

(67.) Todas eſtas medidas devem ſer interiores: e por iſſo deve ter-ſe conta com a groſſura das madeiras, quando ſe tomão por fóra. No que he neceſſario proceder com a maior exacção poſſivel, porque da falta della reſultarão erros muito notaveis, e debalde ſe uſará de hum calculo exacto, quando as medidas, que lhe ſervem de fundamento, fôrem erroneas.

(68.) He abſolutamente arbitraria a unidade deſtas medidas, com tanto que ſe advirta, que o reſultado ha de ſa-

hir

hir em unidades cubicas da mesma denominação, em pollegadas cubicas, por exemplo, se as dimensões lineares se tomárão em pollegadas. Mas como os fluidos tem suas medidas de convenção particular, como canadas, almudes, &c. para reduzir os resultados achados v. gr. em pollegadas cubicas ás medidas ordinarias de canadas, ou almudes, he necessario saber quantas pollegadas cubicas tem a canada, almude, &c. e isto tem sua variedade, por serem estas medidas differentes em differentes lugares.

(69.) Por esta occasião procurei saber a grandeza do almude de Coimbra, e examinando o Padrão da meia canada, que se guarda na Camera, fiquei admirado da imperfeiçaõ delle. He hum cylindro de metal muito grosseiro, fundido no Reinado do Senhor Rei D. Sebastião em 1575, com desigualdades bem sensiveis nos diametros, e grande quantidade de prominencias, e cavidades, principalmente no fundo. Medindo-o, como foi possivel, achei que o seu diametro medio era de 3,18 pollegadas do pé de París, e a altura de 4,43; e por conseguinte será a meia canada de 35,2 pollegadas cubicas do mesmo pé, a canada de 70,4, e o almude de 844,8. Pouco satisfeito desta determinação, procurei o Padrão do meio almude, o qual he da mesma data, e construcção, mas de huma fórma ainda mais irregular. Da bocca até certa distancia do fundo he huma pyramide conica truncada, que tem de altura 10,6 pollegadas do mesmo pé, tendo huma das bases o diametro de 7,229, e a outra de 6,831, donde será esta porção de 411,5 pollegadas cubicas. O resto até o fundo he huma cavidade, que tem a abscissa de 0,4 pollegadas, e a ordenada de 3,41; e tomando-se, como se fosse hum segmento esferico, dá 7,3 pollegadas cubicas, que ajuntando-se á outra porção dão o meio almude de 418,8 pollegadas cubicas, e conseguintemente o almude de 837,6. Tomando pois o meio destas duas determinações, póde em numero redondo suppôr-se o almude de Coimbra de 840 pollegadas cubicas do pé Regio de París, e a canada de 70.

(70.)

(70.) E se quizermos evitar a reducção sobredita, podemos tomar as unidades lineares taes, que o resultado venha logo em canadas, ou almudes. Para isso não he necessario mais que graduar as varas, ou correias, que servem nestas medições, de maneira que cada unidade tenha no primeiro caso 4,1213, e no segundo 9,4354 pollegadas do pé Regio de París, que são as raizes cubicas de 70, e 840. Mas isto se entende das medidas de Coimbra; e nos outros lugares se obrará do mesmo modo, depois de se averiguar a grandeza dellas.

(71.) Isto supposto, o uso da nossa Taboa Stereometrica he da maneira seguinte:

I. Tomando ametade da soma dos diametros maior, e menor, que são o que passa pelo batoque, e o de qualquer dos fundos, e ajuntando-lhe primeiramente hum oitavo, depois hum quarto, e finalmente dous setimos da differença dos mesmos diametros, teremos os diametros medios, para que estão calculados os Numeros I, II, III, e IV da Taboa; e olhando para o diametro medio achado pela medição, ver-se-ha a que Num. pertence a vasilha de que se trata, ou entre que Num. cahe, para se tomarem convenientemente as partes proporcionaes. A ultima columna Num. V he para o caso dos diametros todos iguaes, ou das vasilhas cylindricas.

II. Multiplicando por 1000 o diametro menor, e dividindo-o pelo maior, o quociente será o diametro dos fundos reduzido, com que se ha de entrar na Taboa, e se achará na linha horizontal, que debaixo do seu titulo está no alto de cada hum dos Numeros.

III. Multiplicando tambem por 1000 a altura medida do fluido, e dividindo-a pelo diametro maior, o quociente será a altura reduzida, que se buscará na primeira columna vertical da Taboa, a qual he commua para todos os Num. della. Quando a vasilha está cheia, he escusada esta operação, porque então he sempre a altura reduzida 1000, ultimo numero da dita columna.

IV. Com o diametro medio, diametro dos fundos reduzido, e altura do licor reduzida, se buscará na Taboa o numero, que lhes corresponder, tomando-se as partes proporcionaes, como se pratica no uso de quaesquer outras Taboas.

V. Multiplique-se o quadrado da ametade do diametro maior pela distancia do batoque aos fundos, e o producto se torne a multiplicar pelo dito numero achado na Taboa; e este ultimo producto, separadas as ultimas tres letras á direita como partes decimaes, será a quantidade que se busca. Advertindo-se, que além das tres letras da regra, se deverão cortar as que pedem as regras da Multiplicação, quando alguns dos numeros multiplicados tiverem partes decimaes.

VI. Por logarithmos se farão as ditas operações mais facilmente, buscando-se o logarithmo do numero achado na Taboa, e ajuntando-lhe o logarithmo da distancia do batoque aos fundos, e o dobro do logarithmo do semidiametro da secção maxima que passa pelo batoque; e a soma, tirando-se tres unidades á caracteristica, será o logarithmo da quantidade de licor que se busca.

VII. Quando os dous fundos forem desiguaes, far-se-ha o calculo sobredito com as medidas que se acharão para huma das partes, e depois com as que se acharão para a outra; e a ametade da soma dos dous resultados será o que se busca.

VIII. Achando-se difficuldade na medição do diametro medio, usar-se-ha do Num. I da Taboa, quando parecerem as aduelas sensivelmente rectilineas do batoque até os fundos, do Num. II quando tiverem curvatura sensivel, do III quando a curvatura for maior, e do IV quando ainda for maior. Mas quem tomar isto a esmo renunciará a exacção, que podia ter, governando-se pela medição do diametro medio, como temos mostrado.

EX-

EXEMPLO.

Supponhamos, que pela medição de huma pipa se achou o seu comprimento de tampo a tampo de 43,8 pollegadas, o diametro maior de 36,4, o menor de 26,39; o medio de 33,5, e a altura do licôr de 30,03. Pergunta-se a quantidade de licôr que contém.

A semisoma dos diametros maior e menor he de 31,395, ajuntando-lhe hum oitavo da differença temos 32,646, e ajuntando-lhe hum quarto da mesma differença temos 33,897. E como o diametro medio achado pela medição he de 33,5, pertence a pipa a hum caso medio entre os Num. II e III da Taboa.

O diametro menor 26,39 sendo multiplicado por 1000, e dividido pelo maior 36,4 dá o diametro dos fundos reduzido 725; e a altura do fluido 30,03 multiplicada por 1000, e dividida pelo diametro maior 36,4 dá a altura reduzida 825.

Entrando pois na Taboa Num. II com o diametro dos fundos 700, e com a altura 820, achamos o numero 4461, e no Num. III achariamos 4656 com o excesso de 195. Assim se a 1,251 differença dos diametros medios correspondentes aos ditos Num. toca o excesso 195; a 0,854 differença entre o diametro medio da pipa, e o do Num. II deve tocar 133. No mesmo Num. II com a mesma altura 820, e o diametro 800, achamos o numero 4798 com o excesso de 337; e assim veremos, que se ao augmento de 100 no diametro dos fundos corresponde o excesso de 337, ao augmento de 25 deve corresponder 84. Em fim no mesmo Num. com o diametro 700, e a altura 830 achamos o numero 4507 com o excesso de 46; e se este corresponde ao augmento de 10 na altura, ao augmento de 5 devem corresponder 23. E ajuntando ao numero 4461 as tres partes proporcionaes 133...84...23, será o numero procurado 4701.

O quadrado da ametade do diametro maior 331,24

multiplicado pela ametade do comprimento 21,9 dá 7254, 156, e tornando a multiplicar pelo numero achado 4701, acharemos 34101787,356; e cortando mais tres letras, será a quantidade do licôr de 34101,8 pollegadas cubicas. E por logarithmos:

4701	log.	3.672190
Semid. maior 18,2 2	log.	2.520142
dist. do batoq. aos fund. 21,9 . .	log.	1.340444
Soma		7.532776

E tirando 3 á caracteristica acharemos, que ao log. 4. 532776 correspondem 34101,8 pollegadas cubicas, ou 40 almudes, e 7,2 canadas da medida de Coimbra.

DO-

DOMINICI VANDELLI
FLORÆ, ET FAUNÆ LUSITANICÆ SPECIMEN.

CL. VIRIS ACADEMICIS S. P. D.

DOMINICUS VANDELLI;

EXperimenta, quæ nuper institui ad Pulveris pyrii, cum gas inflammabili, vim augendam; et ad perfectissimum chalybem conficiendum; Analyses Cœrulei Berolienfis fossilis e Brasilia; nec non observationes de quorumdam Acidorum transmutatione; de nova Auri calcinatione; Mercurii fixatione, ad Vos, Viri Academici, nunc transmittere nequeo. Interim solummodo Fasciculum Plantarum Brasiliensium *a Doct.* Joaquimo Velloso de Miranda, *quem siccis plantis, et iconibus conferre, ideoque earum descriptiones exactiores fieri licuit, una cum* Specimine Floræ, et Faunæ Lusitanicæ, *ac* Dissertationem de extincto Olisiponensi Vulcano, *mitto, quæ in Actis Regiæ Scientiarum Academiæ inserere non inutile existimo.*

In Flora, *et* Fauna *species asterisco notatæ, exoticæ sunt.*

Interim valete, Viri Academici, ad Scientiarum utilitatem, meque amare pergite.

Dabam Conimbricæ Id. April. 1787.

FLORÆ LUSITANICÆ

SPECIMEN.

I. MONANDRIA. MONAGYNIA

* CAnna glauca,
Canna da India.
Hippuris vulgaris.
Salicornia fruticosa,
Salgadeira.

DIGYNIA.

Callitriche verna.

II. DIANDRIA. MONOGYNIA.

Phyllyræa latifolia,
Aderno.
—— media.
—— angustifolia.
* Olea europæa,
Oliveira.
* Jasminum officinale,
Jasmim.
* —— grandiflorum.
—— fruticans.
* —— azoricum.
Ligustrum vulgare,
* Syringa vulgaris.
Veronica officinalis,
Veronica.
—— beccabunga.
—— pilosa.
—— arvensis.
—— agrestis.
Pinguicula lusitanica.
Gratiola officinalis.
Verbena officinalis.
Orjavaõ, urjebaõ, verjebaõ.
Verbena supina.
Rosmarinus officinalis, B.
Alecrim.
Lycopus europæus.
Salvia pratensis.
—— verbenaca
* —— officinalis,
Salva.
—— sclarea.

III. TRIANDRIA. MONOGYNIA.

Valeriana calcitrapa,
Valeriana.
—— tuberosa.
—— locusta.
—— coronata.
—— cornucopiæ.
* —— Phu.
Crocus vernus.
* —— officinalis,
Açafraõ.
Ixia bulbocodium.
Iris xiphium,
Lirio cardeno.

flo-

—— florentina.
Lirio ſylveſtre.
—— biflora
—— ſiſyrinchium
—— pſeudoacorus.
Gladiolus communis.
—— utrinque floridus.
Bauk piu. 4ª
Acoro falſo, eſpadana bulboſa.
Schœnus aculeatus
—— mucronatus
—— glomeratus.
Scirpus lacuſtris
—— cœſpitoſus
—— paluſtris.
Cyperus longus
Albafor.
—— flaveſcens
—— eſculentus.
Junças.
—— capitatus
—— culmo tereti nudo, capitulo glomerato, folioſo, terminali.
H. Tranſtagum in maritimis.
Lygeum ſpartum.
Eſparto.
Eriophorum polyſtachion.
Ortegia hiſpanica.

DIGYNIA.

* Saccharum officinale.
Canna d'aſſucar.
Panicum miliaceum.
Milho painço.
—— dactylon
—— italicum
—— ſanguinale
—— patens
—— glaucum
—— cruſgalli.
Alopecurus pratenſis
—— geniculatus
—— paniceus
—— monſpelienſis.
Lagurus ovatus
Agroſtis ſepium
—— ſtolonifera
—— auſtralis
—— minima
—— ſpica venti.
Phleum pratenſe
—— arenarium.
Aira minuta
—— cœſpitoſa
—— criſtata.
Briza maxima
—— media
—— minor
—— eragroſtis
Poa trivialis
—— pratenſis
—— eragroſtis
—— ſpicata
—— annua
—— rigida
—— aquatica
Stipa tenaciſſima
Feſtuca maritima
—— criſtata
—— myuros

flui-

—— fluitans.
Bromus ſcoparius.
Balanco.
—— arvenſis
—— rubens.
—— rigens
—— pinnatus
—— geniculatus
—— ſterilis
Avena fatua.
*—— ſativa
Avea.
Secale villoſum.
Dactylis glomerata
—— cynoſuroides.
Melica ciliata
Phalaris utriculata
* —— canarienſis
Alpiſta.
Cynoſurus aureus
—— glomeratus
—— criſtatus.
—— paniceus
* Arundo donax.
Cana.
—— phragmites.
Caniſſo.
Milium paradoxum.
—— effuſum.
Lolium temulentum.
Joyo.
—— perenne
Triticum repens
Grama.
*—— æſtivum
Trigo.
*—— hybernum
*—— turgidum
*—— polonicum
* Hordeum vulgare.
Cevada.
—— cœleſte
—— murinum.
Elymus caput mæduſæ.

TRIGYNIA

Polycarpon tetraphyllum.

IV. TETRANDRIA MONOGYNIA.

Dipſacus fullonum.
Cardo penteador.
Scabioſa arvenſis
Eſcabioſa.
—— ſucciſa
—— leucantha
—— columbina
—— pappoſa
*—— atro-purpurea
Saudades.
Trapa-natans.
Plantago major
Tanchagem. Arnogloza.
—— albicans
—— media
—— Loëflingii.
—— Lagopus
—— luſitanica
—— coronopus
Diabelha.
—— lanceolata
—— pſyllium

Za-

Zaragatoa.
—— maritima.
Globularia vulgaris
Crucianella maritima
—— angustifolia
Sanguisorba officinalis
Pimpinella.
Sherardia muralis.
Rubia tinctorum
Ruiva, ou garansa.
Asperula arvensis
—— cynanchica
—— lævigata
Galium aparine
Amor de Ortelaõ.
—— parisiense
—— uliginosum.
—— spurium.
—— mollugo.
Cornus sanguinea.
* Eleagnus angustifolius.
Alchimilla alpina.
Estellaria.

DIGYNIA.

Cuscuta europæa.
Hypecoum procumbens.

TETRAGYNIA.

Ruppia maritima.
Tillæa muscosa
Sagina procumbens
—— erecta.
Potamogeton natans
Acelga aquatica.
—— perfoliatum.
—— crispum
—— pectinatum.
—— gramineum
—— setaceum
—— marinum.
Ilex aquifolium
Carasco. Azidinho do visco.

V. PENTANDRIA MONOGYNIA.

Heliotropium europæum
Tornasol. Orsila.
—— supinum
Echium lusitanicum
—— vulgare.
Lingua de boi.
Pulmonaria angustifolia
Cynoglossum officinale.
Macavallo. Marcavallo. Lingoa de caõ.
—— linifolium.
—— lusitanicum
—— omphalodés.
* Borrago officinalis
Borragens.
Lithospermum fruticosum.
Herva das sete sangrias.
—— arvense
Myosotis arvensis.
Marrugem.
—— scorpioides
—— Palustris
Anchusa officinalis
Lingoa de vaca.
Anchusa undulata
Orcaneta.

*—— sempervirens
Cerinthe major
Symphytum officinale
Consolida maior.
Asperugo procumbens
Anagallis arvensis
Marugem.
—— monelli
—— linifolia
—— latifolia
* Cyclamen europæum.
Paõ de porco.
Lysimachia linum stellatum.
—— vulgaris
—— nummularia.
Erva moedeira.
Plumbago europæa.
Convolvulus althæoides
—— soldanella
—— arvensis
Verdeselho.
—— sepium
Trepadeira.
—— tricolor
Primula veris
Quejadilho.
—— officinalis
—— auricula
Campanula erinus
—— saxatilis
—— spicata
—— hybrida
—— rapunculus
Raponso.
—— speculum
—— hederacea.

Verbascum lychnitis.
Barbasco.
—— nigrum
—— sinuatum
—— blattaria.
Datura stramonium
Noz metella.
Vinca maior
Congoxa.
Lonicera caprifolium.
Madresylva.
—— peryclimenum.
Lycium europæum
Espinheiro alvar.
Samolus valerandi
Solanum vulgatum nigrum.
Herva moura.
—— dulcamara.
Vide brava.
*—— Lycopersicum
Tomates.
* Solanum melongena.
Bringela.
*—— pseudo-capsicum
*—— guineense.
* Mirabilis jalapa
Herva triste.
* Nicotiana tabacum.
Tabaco.
Hyosciamus niger.
Meimendro.
—— aureus
* Capsicum annuum.
Pimentaõ.
*—— frutescens
Rhamnus alaternus

Ader-

Aderno. Sanguinho, ou Samoca.
—— frangula
—— oleoides
*—— ziziphus
Maçãa da anafega, de Anafaga.
Hedera helix.
Era arvorea.
* Ribes grossularia
—— vua crispa
* Vitis vinifera.
Vide de uvas.
* Vitis apyrena
*—— laciniosa.
Illecebrum paronychia
Herva prata.
—— verticillatum
—— suffruticosum.
* Nerium oleander
Loendro, ou Sevadilha. Espirradeira.
* Celosia coccinea.
Papagaio.

DIGYNIA

Gentiana centaurium.
Fel da terra.
—— perfoliata. *Octandria.*
—— lutea
—— spicata
—— B. Centaurium minus spicatum, flore rubello. Tournef. inst. 122.
Asclepias vincetoxicum
*—— fruticosa
Arvore da seda.
Herniaria glabra.
Herva Turca, ou Herva das quebraduras.
Herniaria hirsuta
—— fruticosa
—— lenticulata.
Salsola kali
—— fruticosa
—— vermiculata
—— soda
—— sativa
Beta maritima.
Acelga brava.
—— perennis
*—— vulgaris
Acelga.
*—— rubra.
Betaraba.
*—— cicla
Chenopodium urbicum.
Pé de ganço.
—— polyspermum
—— vulvaria
—— serotinum
—— maritimum
—— viride
—— rubrum
—— bonushenricus
—— ambrosioides
*—— scoparia
Valverde.
Ulmus campestris
Olmo.
Eryngium campestre.
Cardo corredor.

—— amethyſtinum
—— maritimum.
Hydrocotyle vulgaris
Bupleurum rotundifolium.
Gratia Dei.
—— tenuiſſimum
—— fruticoſum.
Sanicula europæa.
OEnanthe globuloſa.
Flor de vide ſylveſtre.
—— pimpinelloides.
Daucus mauritanicus.
Salſa ſylveſtre.
—— viſnaga.
Biſnaga ſylveſtre.
—— muricatus
—— gingidium
*—— carota
Sium latifolium.
Rabaça.
—— nodiflorum
—— ſiſarum.
Ferula communis.
Cana frecha.
Angelica ſylveſtris
*—— archangelica
Ammi majus
—— glaucifolium.
* Coriandrum ſativum.
Coentro.
Athamanta cretenſis
—— oreoſelinum.
Scandix pecten
—— odorata
—— auſtralis
*—— cerefolium

Seſeli ammoides
Caucalis leptophylla
—— grandiflora
—— platycarpos.
Bubon macedonicum
Tordylium officinale
—— nodoſum
Conium maculatum
Cicuta. Anarinha.
* Carum carvi
Alcarovia.
* Paſtinaca ſativa.
Cenoura.
Anethum fœniculum
Funcho. Herva doce.
—— graveolens
Endro.
Smyrnium oluſatrum
—— perfoliatum
Thapſia villoſa
—— foetida.
Turbith da terra.
Bunium bulbocaſtanum
* Apium petroſelinum
Salſa.
*—— macedonicum
*—— graveolens
Selero.
B. Apium dulce, celleri Italorum Tournef. Inſt. 305.
Siſon ammi.
Heracleum ſphondylium
Aipo dos cavallos Erva do Eſpirito Santo
Cachrys ſicula
Liguſticum peregrinum.
Phel-

Phellandrium aquaticum
Crithmum maritimum.
Funcho marinho. Bacilla. Perricil.
Laſerpitium chironium
—— latifolium.

TRIGYNIA.

Viburnum tinus
Folhadò.
* Viburnum opulus roſeum.
Rhus coriaria
Sumagre.
Sambucus nigra.
Sabugueiro.
—— ebulus
Engos.
Alſine media
Marugem.
Corrigiola littoralis
Tamarix gallica.
Tamargueira. Tramagueira. Tamaris.

PENTAGYNIA.

Linum ſtrictum
*—— uſitatiſſimum.
Linho.
Droſera luſitanica
—— rotundifolia
Statice armeria.
Eſtancadeira. Cravo Romano.
—— ferulacea
—— limonium.
Acelga brava. Bem vermelho.
—— cordata
—— acuta.

VI. HEXANDRIA MONOGYNIA.

Leucojum autumnale
* Narciſſus tazetta.
Junquilho.
Narciſſus pſeudo-narciſſus
—— bulbocodium.
Allium anguloſum.
—— chamemoly
—— triquetrum.
—— vineale.
*—— porrum.
Alho porro.
*—— ſativum.
Alho.
*—— aſcalonicum.
*—— cepa
Cebolla.
* Amaryllis formoſiſſima
—— capenſis
Cabo de boa eſperança.
* Lilium candidum
Aſſucena.
Hyacinthus amethyſtinus
—— comoſus
—— muſcari.
*—— orientalis
Jacinto.
* Agave americana.
Piteira.
* Aloe vera.
Herva baboſa.
Aſphodelus ramoſus
Gamaõ. Abrotea.

fiſ-

—— fistulosus
Pancratium maritimum
Cebolla cessem.
Fritillaria meleagris
Anthericum annuum
* Ornithogalum umbellatum
—— pyrenaicum
*—— pyramidale
Leite de galinha.
Scilla unifolia
—— maritima
Cebolla albarrãa.
*—— peruviana
—— autumnalis
Frankenia lævis
Asparagus albus
Espargo.
—— acutifolius
—— aphyllus
—— officinalis altilis.
Juncus acutus
Junça.
Juncus conglomeratus
—— filiformis
—— pilosus
—— effusus. B.
—— bufonius. Y.
Berberis vulgaris.
Pilriteiro.
Acorus vulgaris.
Acoro. Calamo aromatico.
* Dracæna Draco.
Convallaria polygonatum.
Sello de Salamão.

DIGYNIA.

* Oriza sativa.
Arrôs.

TRIGYNIA.

Rumex crispus
Labaça.
—— bucephalotus
—— acutus
—— obtusifolius
—— patientia
—— aquaticus.
*—— acetosa.
Azeda.
Colchicum autumnale.
Dedo de Mercurio. Lirio de Camaõ.
—— montanum.

POLIGYNIA.

Alisma plantago-aquatica.

VIII. OCTANDRIA MONOGYNIA.

Erica viridi-purpurea.
Urze.
—— scoparia
Estorga.
—— umbellata.
Brejo.
—— vulgaris
—— cinerea
—— ciliata
Folliculi imbricati in hac erica instar illorum salicis rosei, in quorum centro vermis flavescens f. Larva est.

Epi-

Epilobium paluftre.
—— montanum.
—— tetragonum.
* Tropaeolum minus
Chagas.
Daphne gnidium.
Trovifco.
—— laureola.
Pafferina hirfuta.

TRIGYNIA.

Polygonum perficaria.
Perficaria.
—— hydropiper
—— aviculare.
Centinodia. Sanguinha.
Polygonum maritimum
—— convolvulus
*—— fagopyrum.

IX. ENNEANDRIA
MONOGYNIA.

* Laurus nobilis
Loureiro.

HEXANDRIA.

Butomus umbellatus
Tabua. Efpadana.

X. DECANDRIA
MONOGYNIA.

Arbutus unedo
Madronheiro.
*—— andrachne
* Cercis filiquaftrum
Olaya.

* Ruta graveolens
Arruda.
B. Ruta fylveftris minor.
Bauh. pin. 336.
—— montana
* Melia azederach.
Siccomoro. Azofeifo.
Tribulus terreftris.
Rhododendron chamaecif-
tus

DIGYNIA.

Saxifraga tridactylites.
Saxifragia.
—— ftellaris
Chryfofplenium oppofitifo-
lium.
Gypfophyla perfoliata.
Saponaria vaccaria
—— officinalis
Diantus prolifer
Cravinha.
—— arenarius
*—— barbatus
*—— caryophyllus
Cravo.
*—— chinenfis
—— carthufianorum.

TRIGYNIA.

Cucubalus Behen.
—— acaulis
Silene conoidea
—— portenfis
—— rubella
—— inaperta

muf-

—— muſcipula.
—— viridiflora
Silene gallica
—— polyphylla
—— ceraſtoides
—— luſitanica
Arenaria marina ſtam. 5.
—— rubra.
Garidella nigellaſtrum.

PENTAGYNIA.

Cotyledon hiſpanicum.
—— umbilicus tuberoſa.
Conchella.
Sedum telephium
—— purpureum
—— album.
Semprenoiva.
—— acre
—— daſyphyllum.
—— cepaca.
Spergula arvenſis
Agroſtemma githago
*—— coronaria.
Ceraſtium vulgatum
—— dichotomum.
Lychnis dioica
—— viſcaria.
Oxalis corniculata.
Trevo azedo.

XI. DODECANDRIA
MONOGYNIA.

Lythrum ſalicaria.
—— thymifolia.
* Portulaca oleracea.
Beldroega.

DIGYNIA.

Agrimonia eupatoria
Agrimonia.

TRIGYNIA.

Reſeda luteola.
Lirio, ou Erva dos enſalmos.
—— purpuraſcens
—— undata
—— phyteuma
Euphorbia peplis
—— portlandica.
Differt tamen foliis baſi ſubtus viridibus
—— exigua.
—— retuſa
—— acuta
—— helioſcopia
Euphorbia characias.
Malayteira. Erva das mayletas.
—— peplus.
—— eſula.
Erva leiteira. Erva de João Pires.
—— lathyrus
Tartago.
—— piloſa
—— paluſtris
—— ſylvatica
—— pithyuſa

DO-

DODECAGYNIA.

Sempervivum arboreum.
Enſayão.

Haec ſpecies in fructificatione ab aliis differt. nam Per. 10-partitum. Petala 10. filam. modo 16.18.19. modo 22. ſquammæ 7-dentatæ filamentorum baſes tegunt. Germina 9 aut 10.

XII. ICOSANDRIA MONOGYNIA.

* Cactus opuntia.
Figueira do Inferno.
* Myrtus communis.
Murta.
—— luſitanica
* Punica granatum.
Romãa.
Prunus luſitanica.
Azereiro.
*—— laurocerafus
*—— padus
*—— domeſtica.
Ameixieira.
*—— hungarica
*—— damaſcena.
Damaſqueiro.
*—— juliana
*—— pernicona
*—— precox
*—— brignola
*—— armeniaca.
Albriquoque.
*—— Ceraſus.
Cereijeira.
*—— caproniana
*—— dulcis
*—— bigarella.
* Amygdalus communis.
Amendoeira.
*—— perſica.
Peſſegueiro.

DIGYNIA.

Cratægus oxyacantha.
Pilriteiro.
*—— Aria
*—— azarolus.
Lazarola.

TRIGYNIA.

* Sorbus domeſtica.
Sorveira.

PENTAGYNIA.

* Meſpilus germanica.
Neſpereira.
* Pyrus communis
* —— falerna.
Pereira.
*—— malus.
Maceira.
*—— rubelliana
*—— cydonia
Marmeleiro.
—— pyraſter
Spiræa filipendula.

POLYGYNIA.

Rosa spinosissima.
Roseira.
*—— centifolia
*—— versicolor
*—— gallica
*—— alba
Rubus fruticosus.
Amora de sylva.
*—— idæus
Fragaria vesca.
Herva dos morangos.
—— sterilis
Tormentilla erecta.
Pé de Leaõ.
Potentilla reptans.
Sinco em rama.
—— anserina
Geum rivale.

XIII. POLYANDRIA MONOGYNIA.

* Capparis spinosa.
Alcaparras.
Papaver rheas.
Popoula.
—— somniferum.
Dormideira.
*—— flore multiplici.
—— argemone.
Chelidonium majus.
Celidonia major.
—— glaucium.
Nigreta.
Nymphea lutea.
Golfaõ.
—— alba.
* Tilia æuropæa.
Tilha.
Cistus crispus
—— albidus.
Roselha.
—— salvifolius
—— populifolius
—— halimifolius
—— ladaniferus.
Esteva. Ladano.
—— B. Cistus ledon flore macula nigricante notato. J. B. Com. Hor. 1. p. 39. t. 20.
—— libanotis
—— umbellatus
—— canus
—— tuberaria
—— guttatus
—— helianthemum.
—— salicifolius.
—— verticillatus.
Rami villosi folia nervosa in mucronem desinentia, ut in *incano*, sed differt floribus subsessilibus, & verticillatis.

DIGYNIA.

Pæonia mascula.
Peonia. Rosa albardeira.
—— femina officinalis.

TRI-

TRIGYNIA.

Delphinium ſtaphiſagria.
Paparras.
—— conſolida.
Eſporas de Cavalleiro.

PENTAGYNIA.

* Aquileja vulgaris.
Acolejas.
*—— hortenſis.
Nigella damaſcena.

POLYGYNIA.

Anemone palmata
*—— Coronaria
*—— hortenſis
Anemola.
*—— ranuncoloides
------ pulſatilla.
*—— hortenſis
Clematis viticella
—— flammula
—— vitalba.
Thalictrum flavum.
Adonis autumnalis.
—— vernalis.
Ranunculus bullatus.
Rainunculo. Pé de Leão.
—— aquatilis
—— arvenſis
*—— aſiaticus.
Bourboleta, ou rainunculo.
—— acris
—— ſceleratus
—— muricatus
—— ficaria
—— gramineus
Comarum paluſtre
Helleborus foetidus.

XIV. DIDINAMIA GYMNOSPERMIA.

Teucrium iva.
Iva artetica. Erva crina.
—— ſcordium.
Eſcordio.
—— ſpinoſum
—— fruticans
*—— marum
—— flavum.
—— ſcorodonia.
Mentha arvenſis.
Menta.
—— pulegium.
Poejo.
—— aquatica
*—— criſpa.
Ortelãa.
—— rotundifolia
* Glechoma hederacea.
Era terreſtre.
Satureja capitata
*—— hortenſis.
Segurelha.
—— montana
—— thymbra
Stachys recta.
Salva brava.
—— ſylvatica.
* Lavandula ſpica.
Alfazema.

—— ſtocchas.
Roſmaninho.
Scutellaria galericulata.
Phlomis purpurea.
—— fruticoſa
Betonica alopecuros
—— officinalis.
Ballota nigra.
Marojo negro.
Lamium amplexicaule
—— purpureum
—— maculatum.
Sideritis hirſuta.
Erva ferro.
Galeopſis tetrahit.
Fedagoſa.
—— hirſuta.
Nepeta tuberoſa
—— cataria.
Marrubium vulgare.
Marroio.
—— hiſpanicum.
—— candidiſſimum
—— pſeudo-dictamnus.
Thymus vulgaris.
Tumilho.
—— zygis
—— cephalotos. β. γ.
—— ſerpillum
Serpão.
—— villoſus. β.
* Ocymum baſilicum.
Baſilicó.
Prunella luſitanica
—— vulgaris. & β.
Menodilha.
Cleonia luſitanica.
Origanum creticum. β.
Orego.
*—— majorana.
Manjerona.
—— vulgare.
* Meliſſa officinalis.
Erva cidreira.
—— nepeta.
Neveda.
—— calamintha.

ANGIOSPERMIA.

Orobanche major.
Barba de Bode. Erva foura.
—— cernua.
Acanthus mollis.
Erva giganta.
Euphraſia linifolia.
Eufragia.
Rhinanthus criſtagalli. β.
Scrophularia aquatica.
Eſcrophularia. Erva das Almorremas.
—— canina
—— ſcorodonia.
—— betonicæfolia
—— nodoſa
—— auriculata
—— fruteſcens
—— ſambucifolia. β.
Sibthorpia europæa.
Lathræa phelypæa.
Digitalis thapſi
—— rubra
—— purpurea

Eri-

Erinus alpinus
Antirrhinum majus.
Cabeça de Bezerro. Murrião.
—— ſaxatile
—— orontium
—— linarioides
—— bipunctatum
—— ſparteum
—— ſupinum
—— ſpurium
—— linaria
—— triornithophorum
—— arvenſe.
—— cymbalaria.
—— elatine.
Pedicularis ſylvatica.
Erva piolheira.

XV. TETRADYNAMIA SILICULOSA.

Myagrum paniculatum
—— perenne
—— hiſpanicum
—— perfoliatum.
Alyſſum montanum
Clypeola maritima
Cochlearia coronopus
—— draba
—— officinalis.
Coclearia.
Lepidium nudicaule
—— petræum
—— latifolium.
Erva pimenteira.
Thlaſpi perfoliatum.
Moſtardeira brava.
—— burſa paſtoris.
Bolça de paſtor.
—— campeſtre
Iberis linifolia.
Biſcutella didyma
—— auriculata.

SILIQUOSA.

Cardamine pratenſis.
—— bellidifolia
Siſymbrium catholicum
—— ſophia
—— naſturtium aquaticum
Agriões.
—— valentinum
—— aſperum
—— Pará . . .
* Raphanus ſativus.
Rabo.
Cheiranthus tricuſpidatus
*—— Cheiri.
Goivo.
*—— incanus
Arabis thaliana
—— turrita
Braſica erucaſtrum
*—— olearacea.
Couve.
*—— viridis.
Couve murciana.
*—— rubra
*—— capitata.
Repolho.
*—— botrytis
*—— napo braſſica.
Couve-nabo.

gon-

*—— gongylodes
*—— napus.
Nabo.
—— rapa.
Rabo redondo.
*—— eruca.
Rinchão, ou Urgo.
* Raphanus ſativus.
Rabão.
Eryſimum officinale.
Saramago rinchão.
—— barbarea.
Erva carpinteira.
—— cheiranthoides
Turritis hirſuta
Iſatis luſitanica.
Paſtel bravo.
Cleome violacea
Bunias cakile.
Eroca.
Sinapis incana
—— lævigata
*—— alba
*—— nigra.
Moſtardeira.

XVI. MONADELPHIA DECANDRIA.

Geranium moſchatum.
Bico de Cegonha. Agulha de Paſtor.
—— cicutarium
—— gruinum
—— malacoides
—— ſylvaticum.
—— ciconium
—— robertianum
—— romanum
—— rotundifolium.

POLYANRIA.

Lavatera micans
—— triloba
—— luſitanica
—— trimeſtris
Malva ſylveſtris
—— criſpa
—— rotundifolia.
Malva.
—— bryonifolia
—— parviflora
—— hiſpanica
—— mauritana.
* Alcea roſea.
Biſmalva.
Althæa officinalis.
Malvaiſco.

XVII. DIADELPHIA HEXANDRIA.

Fumaria officinalis.
Erva molarinha.
—— capreolata
—— ſpicata.

OCTANDRIA.

Polygala monſpeliaca.
—— microphylla.

DECANDRIA.

Erythrina corallodendron.
Coral.
*—— criſtagalli.
Criſta de gallo.
Spartium monoſpermum

jun-

—— junceum.
Gieſta.
Geniſta luſitanica
—— tridentata
Gieſta de baſſouras.
Lupinus varius
—— luteus
*—— albus
Tremoços.
Anthyllis lotoides
—— montana
—— tetraphylla
—— vulneraria
—— heterophylla. β.
Glycyrrhiza glabra.
Alcaçus.
—— echinata
Biſerrula pelecinus
Ononis ſpinoſa.
Reſta bois. Unha gata.
—— criſpa. β.
—— alopecuroides
—— mitis
—— natrix.
—— viſcoſa.
Ulex europeus. & β.
Piſum ochrus.
Ervilha ſylveſtre.
*—— ſativum.
Ervilha.
* Ervum lens.
Lentilha.
—— tetraſpermum
Lathyrus latifolius
—— aphaca.
Ervilhaca.
Lathyrus ſylveſtris.
Chicharos bravos.
—— pratenſis
—— angulatus
—— tuberoſus.
* Vicia ſativa. β.
—— cracca
—— lutea
*—— faba.
Fava.
* Phaſeolus vulgaris.
Feijão.
*—— coccineus
*—— caracolla.
Caracois.
*—— radiatus
* Dolichus lignoſus
Cytiſus ſupinus. β.
—— nigricans
Aſtragalus alopecuroides
—— glaux
—— Epiglotis
—— bæticus
—— hamoſus
Phaca boetica
Pſoralea bituminoſa. β.
Trifolium ſtriatum.
Trevo.
—— repens
—— tomentoſum
—— ſpumoſum
—— hybridum
Trifolium fragiferum...
—— ſquarroſum
—— ſtellatum
—— arvenſe.

pra-

—— pratense.
Trevo real.
Melilotus officinalis.
Trevo de cheiro.
—— ornithopodioides
Hedysarum humile
—— spinosissimum
Coronilla valentina
—— juncea
—— emerus
—— securidaca
Ornithopus compressus
—— perpusillus
—— scorpioides
Scorpiurus sulcata.
Erva de bajens.
—— vermiculata
Medicago intertexta.
Alfaga.
—— sativa
—— ciliaris
—— marina
—— hirsuta
—— falcata
Trigonella fænum grœcum.
Ervinha, ou Alforva.
—— B.
* Cicer arietinum.
Grão.
Lotus cretica.
Trevo sylvestre. Tres em rama.
—— cytisoides
—— dorycnium.
Hippocrepis multisiliquosa.

XVIII. POLYADELPHIA ICOSANDRIA.

* Citrus medica.
Cidreira.
*—— limon
Limoeiro.
*—— aurantium
Laranjeira.
*—— sinensis.

POLYANDRIA.

Hypericum ericoides
—— crispum
—— androsæmum
—— pulchrum
—— perforatum.
Hipericão, ou milfurada.
—— quadrangulare.

XIX. SYNGENESIA POLYGAMIA ÆQUALIS.

Scolymus hispanicus
—— maculatus
Cichorium spinosum.
—— intybus.
Almeirão.
*—— endivia.
Chicoria.
Andryala sinuata
—— integrifolia.
Tragopogon picroides.
Barba de Jove.
—— pratense
—— porrifolium.
Picris echioides

hie-

—— hieracioides
Leontodon tuberofum
—— hifpidum
—— taraxacum.
Hieracium foliis dentatis vifcidis hirfutis, fubafperis, fcapo nudo unifloro, calyce hirto. Sauv - monfp. 298.
—— pilofella murorum.
Sonchus arvenfis.
Cerralhas.
—— oleraceus
—— lævis
—— afper
—— tenerrimus.
Lactuca fcariola.
Sarralha.
—— perennis
*—— fativa
*—— capitata.
Alface.
*—— crifpa.
Scorzonera picroides
—— laciniata
—— tingitana
—— graminifolia
*—— hifpanica.
Efcorfoneira.
Chondrilla juncea
Crepis diofcoridis
—— barbata.
Prenanthes viminea
Hieracium murorum
—— fprengerianum
Lapfana communis
—— rhagadiolus
—— ftellata
Hyoferis hedypnois
—— rhagadioloides
Atractylis cancellata
—— gummifera.
Carlina corymbofa
—— racemofa
—— acaulis
Cnicus centaurioides
—— benedictus
Arctium lappa.
Bardana, ou pega-maſſa.
Carthamus cœruleus.
*—— tinctorius.
Açafroa.
Carduus acanthoides
—— lanceolatus
—— pycnocephalus
—— tuberofus
—— acaulis
—— eriophorus
—— marianus.
Cardo de Santa Maria.
—— paluftris
* Cynara fcolymus.
Alcachofras.
*—— carduus.
Cardo.
Eupatorium cannabinum.
Trevo cervino.
* Santolina chamæcypariffus
Athanafia maritima.
Onopordon illyricum
—— arabicum.

POLYGAMIA SUPERFLUA.

Artemiſia crithimifolia
*—— abſinthium.
Loſna, ou abſinzio.
*—— abrotanum
—— vulgaris.
Tanacétum annuum
*—— balſamita.
Ortelãa Frances.
Gnaphalium ſtoechas.
Perpetuas.
—— ſordidum.
—— luteo - album.
Erva cotoneira.
—— germanicum.
—— margarita
—— montanum.
Cotula anthemoides
Xeranthemum annuum
Anacyclus valentinus
Bellis perennis.
Solda menor.
*—— hortenſis.
Margaritas.
*—— annua.
* Matricaria parthenium.
Artemiſia.
—— Chamomilla
* Chryſanthemum coronarium.
Bemmequer.
—— ſegetum
—— myconis
Doronicum plantagineum
—— β.
Inula dyſenterica
—— pulicaria
—— crithmoides
—— helenium.
Erigeron bonarienſe.
—— viſcoſum.
Solidago virga aurea
Arnica montana.
Arnica.
Senecio vulgaris.
Cardo morto.
—— jacobæa.
Taſneira.
*—— elegans
Conyza ſquarroſa.
Tagueda.
* Aſter indicus
*—— chinenſis
* Tagetes erecta
Cravo da India, ou de defuntos.
*—— patula
Anthemis valentina
—— maritima
—— arvenſis
—— cotula
—— nobilis
—— repanda
—— mixta.
Achillea ageratum
Marcella franceza.
—— ptarmica.
Erva de S. João.
Buphtalmum aquaticum.
—— ſpinoſum.
Olho de boi.

PO-

POLYGAMIA FRUSTRANEA.

Centaurea ſtœbe
—— jacea
—— ſalmantica
—— iſnardi
—— calcitrapa
—— eriophora
—— ſolſtitialis
—— pullata
—— ſempervirens.
Lava pé, ou Viornal.
—— aſpera
—— napifolia
—— alba
*—— moſchata.
* Helianthus annuus.
Giganta. Giraſol.
*—— multiflorus
*—— tuberoſus.
Peras da terra, ou Batatas vermelhas.

POLYGAMIA NECESSARIA.

Filago pygmæa.
Picanceira.
—— maritima
Calendula officinalis
Erva vaqueira.
Micropus ſupinus.

POLYGAMIA SEGREGATA.

Echinops ritro.

MONOGAMIA.

Viola odorata.
Violas.
*—— tricolor.
Amor perfeito.
—— canina
—— paluſtris
Jaſione montana
Lobelia urens
* Impatiens noli-me-tangere.

XX. GYNANDRIA.
DIANDRIA.

Orchis papilionacea
—— morio
Ophrys anthropophora
—— inſectifera.
Abelha.
—— myodes
Orchis myodes lutea luſitanica. Breyn. cent. 75.
Orchis myodes fuſca luſitanica. Breyn. cent. 41.
Orchis cercopithecum exprimens luſitanica. Breyn. cent.
Serapias lingua.

PENTANDRIA.

* Paſſiflora cœrulea.
Martirio.

HEXANDRIA.

Ariſtolochia rotunda.
Eſtrelamim.

DODECANDRIA.

Cytinus hypociſtis.
Putega.

POLYANDRIA.

Arum ariſarum.
Azaro.
*—— dracunculus
*—— colocaſia
—— maculatum.
Jarro, ou pé de bezerro.
Zoſtera marina.
Sargaço marinho.

XXI. MONOECIA DIANDRIA.

Lemna minor.

TRIANDRIA.

* Zea mays.
Milho.
Carex dioica
—— arenaria
—— leporina
—— montana.
Sparganium erectum.
Eſpadana delgada.
Typha anguſtifolia
—— β

TETRANDRIA.

Urtica dioica.
Urtiga.
—— urens
Betula alba
* Morus alba.
Amoreira.
*—— nigra.
* Buxus ſempervirens.
Buxo.

PENTANDRIA.

Xanthium ſpinoſum
Amaranthus blitum.
Bredo.
*—— lividus
*—— caudatus
Rabo de rapoza.
*—— triſtis.
*—— hypocondriacus.

POLYANDRIA.

Sagittaria ſagittifolia
—— γ
Theligonum cynocrambe
Poterium ſanguiſorba.
Pimpinella.
—— hybridum
Fagus caſtanea.
Caſtanheiro.
—— ſylvatica.
Faya.
Quercus ſuber
Carvalho ſovreiro.
—— coccifera
Carraſco.
—— eſculus.
Belota.
—— robur.
Carvalho.
—— ilex.

Ju-

* Juglans regia.
Nogueira.
* Corylus avellana.
Aveleira.
—— β
* Carpinus betulus
Carpe.
*—— oſtrya
Pynus ſylveſtris.
Pinheiro.
—— pinea
Croton tinctorium
* Cupreſſus ſempervirens
*—— thyoides
* Ricinus communis.
Figueira do Inferno, ou Carrapateiro.

SYNGINESIA.

Momordica elaterium.
Pipino de S. Gregorio.
*—— balſamina.
* Cucumis ſativus.
Pipino.
*—— melo.
Melão.
* Cucurbita citrullus
* Lagenaria
*—— pepo
*—— melopepo.
Bryonia alba.
Brioa, ou norſa.

XXII. DIOECIA DIANDRIA.

Salix viminalis.
Salgueiro.
—— amygdalina
—— hermaphrodita.

TRIANDRIA.

Empetrum album
Camarinheira.
Oſyris alba.

PENTANDRIA.

Humulus lupulus.
Luparo.Lupulo. Pé de gallo.
* Canabis ſativa.
Linho canamo.
Piſtacia lentiſcus
Aroeira.
—— Terebinthus
* Spinacia oleracia.
Eſpinafres.

HEXANDRIA.

Smilax aſpera.
Lega-cão.
Tamus communis.

OCTANDRIA.

* Populus nigra.
Choupo.
*—— alba
*—— tremula.

ENNEANDRIA.

Mercurialis annua.
Mercuriaes. Tremoſos de cão.
—— tomentoſa
Hydrocharis morſus ranæ.

MO-

MONADELPHIA.

Juniperus oxycedrus
—— ſabina
—— communis
—— phœnicea.
Sabina.
—— vulgaris.
Simbro.
* Taxus baccata.
If.

SYNGINESIA.

Ruſcus aculeata.
Gilbarbeira.

XXIII. POLYGAMIA MONOECIA.

* Muſa paridiſiaca.
Bananeira.
Holcus lanatus
*—— ſorgum.
Milho de burro.
Cenchrus capitatus
Ægylops ovata
Andropogon hirtum
—— iſchœmum
Valantia muralis
* Mimoſa farneſiana.
Eſpongeira.
Parietaria officinalis.
Alfavaca de cobra.
—— luſitanica
Atriplex patula.
Armolas.
—— halimus
—— portulacoides
—— littoralis
—— laciniata.
Acer pſeudo-platanus.

DIOECIA.

* Fraxinus excelſior.
Freixo.

TRIOECIA.

Ceratonia ſiliqua.
Alfarrobeira.
Ficus carica.
Figueira.
♂ Caprificus. Bauh. hiſt. 1. p. 134.
Figueira baforeira.
β Ficus humilis. Bauh. pin. 457.

XXIV. CRYPTOGAMIA FILICES.

Equiſetum arvenſe.
Cavallina.
—— paluſtre
—— fluviatile
Ophiogloſſum luſitanicum.
Oſmunda regalis
Polypodium vulgare
Filipodio.
—— luſitanicum
—— leptophyllum.
Aſplenium hemionitis.
Douradinha.
—— adiantum nigrum.
—— trichomanes.

Aven-

Avencão.
—— ceterach
—— ruta muraria
Adianthum capillus veneris.
Avenca.
Pteris aquilina.
Feto.

MUSCI.

Bryum ſtriatum
—— rurale
—— murale
—— ſubulatum.
Mnium ſetaceum
Hypnum clavellatum
—— ſciuroides
—— velutinum.

ALGÆ.

Marchantia polymorpha
—— hæmiſphærica
Jungermannia lanceolata
Lichen calcareus
—— plicatus
—— uncialis
—— palleſcens
—— pulmonarius
—— Roccella
Tremella noſtoc
—— auricula
Ulva lactuca
—— latiſſima
Conferva fontinalis
—— bulloſa
—— littoralis
—— æruginoſa

Mucor mucedo
—— glaucus.
—— lichenoides
—— cruſtaceus
—— ſphœrocephalus
Fucus ſerratus.
Sargaço.
—— ceranoides
—— divaricatus
—— ſpiralis
—— lacerus
—— concatenatus
—— acinarius
—— abrotanifolius
—— cartilagineus
—— veſiculoſus
—— palmatus
—— rubens
—— multipartitus
—— pavonius.
Tremella noſtoc
Byſſus flos aquæ
—— velutina
—— antiquit.
—— incana.

FUNGI.

Agaricus integer
—— delicioſus
—— fimetarius
—— ſeparatus
—— quercinus
Boletus perennis.
Cucumellus.
Clathrus cancellatus
Helvella pineti.

Pi-

Peziza lentifera.
Lycoperdon bovifta.
Fungão.
—— tuber
Clavaria digitata
Mucor fulvus
—— mucedo
—— glaucus.

PALMÆ.

* Chamærops humilis
Palmeira de baffouras.
* Phœnix dactylifera.
Palmeira.

FAUNÆ
SPECIMEN

MAMALIA.

I. PRIMATES

*Simia panifcus.
Mono.
—— cynomolgus.
Macaco.
*—— diana
*—— cephus
*—— jacchus.
Sagouins.
Vefpertilio murinus.
Morcego.

II. BRUTA

III. FERÆ

* Canis familiaris.
Cão.
*—— domefticus
*—— fagax
*—— gajus
*—— moloffus.
Cão de fila.
*—— aquaticus.
Cão de agua.
*—— meliteus
*—— fricator
*—— vertagus
*—— avicularius.
Cão perdigueiro.
*—— extrarius
*—— agyptius.
Cão pelado.
Canis lupus.
Lobo.
—— vulpes.
Rapofa.
Felis catus.
Gato.
*—— onça.
Onça.
*—— pardalis
*—— cauda elongata, corpore nigro. Tigridis magnitudine et habitu.

Vi-

Viverra ginetta.
Gineta.
* —— na fua.
Coati.
Muftela lutra.
Lontra.
—— Gulo.
Furão.
—— martes.
Marta.
—— putorius.
Doninha.
Talpa europæa.
Toupeira.
Erinaceus europæus.
Ouriço cacheiro.

IV. GLIRES.

Lepus timidus.
Lebre.
—— cuniculus.
Coelho.
* Mus porcellus
* —— Aguti
* —— Paca
* —— terreftris.
Rato.
—— amphibius
—— Rattus.
Ratazana.
—— mufculus.

V. PECORA.

* Cervus elaphus.
Veado.
* —— Dama.
Corça.
Capra rupicapra.
Camurça.
—— hircus.
Cabra.
Ovis aries
—— hifpanica.
Ovelha.
Bos Taurus.
Boi.
* —— Bifon
* —— Bubalis.
* Equus caballus.
Cavallo.
* —— afinus.
Afno.
* —— zebra.
* Sus fcrofa
* γ chinenfis.
Porco.
—— aper.
Porco montez. Javalí.

VII. CETE.

Delphinus Phocœna.
Rodś bandeira.
—— Delphis.
Toninha.

AVES.
I. ACCIPITRES.

* Vultur Aura.
Urubú.
Falco melanaetus
—— chryfaëtus
—— milvus

—— ſubbuteo
*—— gyrifalco.
Gaivão.
—— æruginoſus
*—— niſus.
Falcão.
Strix bubo
—— Aluco.
Mocho. Coruja.
—— ulula
—— paſſerina
* Pſittacus macao.
Arara.
*—— Ararauna.
Arara.
*—— nobilis.
Papagayo.
*—— braſilienſis
*—— erithacus.
*—— paſſerinus
*—— criſtatus
*—— æſtivus
*—— accipitrinus.
*—— cœruleus. ſp. n.

II. PICÆ.

Corvus corax.
Corvo.
—— glandarius
—— caryocatactes
—— Pica.
Pega.
Picus martius.
Picanço. Peto.
—— viridis.
Pica pão.
—— major
Merops apiaſter
Upupa epops.
Poupa.

III. ANSERES.

* Anas cygnus
Cyſne.
—— tadorna.
Adem.
*—— nigra.
*—— anſer. β
Pato.
—— platyrhynchos
—— clangula
—— minuta
*—— boſchas. β.
*—— moſchata
—— cygnoides
*—— auſtralis α.
*—— adunca
*—— ſponſa.
Mergus albellus
Alca torda.
Mergulhão.
Pelecanus carbo
—— piſcator
—— fiber
Colymbus urinator
—— troille.
Larus nævius
—— marinus
Sterna hirundo
—— nigra
—— fiſſipes.

IV.

IV. GRALLÆ.

Ardea Grus
—— ciconia.
Cegonha.
—— nycticorax.
Garça.
Platalea leucorodia.
Scolopax rusticola.
Tarambola.
—— gallinago.
Galinhola.
—— glottis
—— limosa.
Tringa vanellus
—— striata
—— ocropus
—— arenaria
Recurvirostra avosetta.
Fulica fusca.
Borrelho.
—— atra
—— cœrulea. Fronte rubra, armillis concoloribus, pedibus simplicibus.
Corpus majus *Fatræ*, nitens cœrulescens. Frons cera rubra, quadrata. Rostrum rubrum. Nares ovatæ. Pedes rubri digitis simplicibus, longissimis. Cristum album.
Rallus aquaticus
Otis tarda.
Batarda.
—— tetrax.

V. GALLINÆ.

* Pavo cristatus.
Pavão.
* Meleagris gallo-pavo.
Pirú.
*—— cristata
*—— mitu
*—— globicera.
* Phasianus gallus.
Gallo.
*—— cristatus
*—— ecaudatus
*—— morio
*—— lanatus
*—— crispus
*—— pusillus
*—— pictus
*—— nycthemerus
* Numida meleagris
Tetrao francolinus
—— alchata
—— rufus
—— perdix.
Perdiz.
—— coturnix.
Codorniz.

VI. PASSERES.

Columba œnas domestica.
Pomba.
—— hispanica
*—— dasypus
*—— gutturosa
*—— cucullata
*—— hispida

*—— Turbita
*—— laticauda
*—— galeata
*—— turcica
*—— tabellaria
*—— ſtriata
—— Palumbus.
Pombo torquaz.
*—— martinica
—— turtur.
Rolla.
Alauda arvenſis.
Cotovia.
—— campeſtris
—— criſtata
—— calandra.
Calhandra.
Sturnus vulgaris.
Eſtorninho.
—— cinclus
Turdus viſcivorus
—— muſicus
—— pilaris.
Tordo.
—— cyanus
—— arundinaceus
*—— polyglottus
Loxia coccothrauſtes
*—— cardinalis
*—— mexicana
*—— dominicana
*—— benghalenſis
*—— aſtrild
*—— groſſa.
Emberiza hortulana
—— citrinella
—— cia
*—— pſittacea
*—— vidua.
Viuva.
* Tanagra tatao
*—— militaris
*—— epiſcopus
Fringilla carduelis.
Pentaſilgo.
—— domeſtica.
Pardal.
—— ferinus.
Verdilhão.
*—— Amandava
*—— granatina
*—— butyracea
*—— canaria.
Canario.
*—— benghalus
—— montana.
Muſcicapa atricapilla
Motacilla luſcinia
—— ficedula
—— alba.
Alvela.
—— flava
—— ſtapazina
—— rubetra
—— rubecula
—— troglodytes
Parus coeruleus
—— paluſtris
—— caudatus
—— biarmicus
Hirundo ruſtica
—— urbica.

An-

Andorinha.
—— riparia
—— Apus.
Caprimulgus europæus.

AMPHIBIA.

I. REPTILES.

Teſtudo mydas.
Tartaruga.
—— orbicularis.
Cágado.
Rana bufo.
Sapo.
—— rubeta
—— temporaria
—— eſculenta.
Rãa.
—— arborea
Lacerta agilis.
Lagarto.
—— viridis.
Sardão.
—— algira
—— ſeps
—— gecko
—— marmorata
—— vulgaris
—— aquatica
—— ſalamandra.
Salamandra.

II. SERPENTES.

Coluber Berus.
Vibora.
—— aſpis ſcutis abdominalibus 148, caudalibus 62. Differt a Vipera Anglica fuſca, dorſo linea undata nigricante conſpicua. *Petiv. muſ. pag.* 17. *n.* 103. ſcutis abdominalibus 4, caudalibus 23, & colore.

Caput a tergo variis notatur ſuturis, quibus totidem interjacent areolæ. Margo labii ſuperioris ad latera albus eſt.

Truncus ſquamarum ordinibus 20 tegitur, quorum ſquamæ ovatæ, & carinatæ ſunt, niſi quod lateralium ordo infimus lævis, nec carinatus ſit. Scuta abdominalia 148.

Cáuda ſubtus 62. ſquamarum paribus tegitur, excepto ultimo acuminato.

Dorſum longitudinaliter cinereum cum faſcia longitudinali utrinque dentato-ſinuata, maculis ad latera cuique ſinui reſpondentibus nigris, in medio linea alba exaratis.

Abdomen flavo albeſcens maculis nigris quadratis irregulariter diſtributis.

Amphisbæna *Cinerea* annulis corporis 123. caudalibus 20.

Alicanço.

Caput primo ſex areolis ſubquadratis majoribus di-

vi-

visis a futuris, deinde multis minimis areolis. Oculi minimi, ut difficilime reperiuntur. Color maxillarum exalbidus. Linea lateralis excavata ab utraque parte corporis. Annuli longitudinaliter striati. Color totius corporis fulvocinereus, striis, & annulorum divisionibus exalbidis.

Longitudo sæpe 10 pollicum, crassities 2. ½ lineam.

H. sub terra venenosissimum animal.

III. NANTES.

Petromizon marinus.
Lampreia.
Raja torpedo.
Tremelga.
—— Batis.
Arraja.
—— Oxyrinchus
—— miraletus
—— fullonica
—— aquila
—— pastinaca
—— altavela
—— clavata
—— rhinobatos
Squalus acanthias
—— centrina
—— spinax.
Peixe prego.
—— squatina.
Lixa.
Squalus galeus
—— canicula
—— carchârias.
Tuberão.
—— mustellus
—— stellaris.
Cação.
—— glaucus.
Tetrodon mola.
Peixe roda.
Lophius piscatorius.
Tamboril, ou peixe menino.
Acipenser sturio.
Esturião.
Syngnathus acus
—— hyppocampus.
Cavallo marinho.
—— ophidion.

PISCES.

I. APODES.

Muræna helena.
Mureia.
—— ophis.
Congro. Safio.
—— serpens
—— anguilla.
Enguia.
Trichiurus ensiformis.
Ammodytes tobianus
Ophidium imberbe
Stromateus fiatola.
Peixe pombo.
Xiphias gladius.

Pei-

Peixe espada.

II. IVGVLARES.

Callyonimus dracunculus.
Peixe Rey.
Uranoscopus scaber.
D. 3. 20. P. 22. V. 3. A. 16. C. 14.
Xarrouco.
Gadus barbatus.
Faneca.
—— vulgaris.
Pescada.
—— callarias
—— mustella.
Gadus tripterygius imberbis albus, maxilla inferiore longiore.
D. 12. 13. 22. P. 20. V. 6. A. 36. 19. C. 33.
Badejo.

III. THORACICI.

Gobius jozo.
Cadozes.
—— scorpius
Scorpæna porcus.
D. $\frac{12}{10}$ P. 19. V. $\frac{1}{6}$ A. $\frac{1}{6}$
Sarasco.
Zeus faber.
Peixe gallo.
Pleuronectes linguatula.
Linguado.
—— passer
—— solea.
Linguado.
—— rhombus.
Rodovalho.
—— glaber oculis sinistris, corpore glabro, linea laterali sinistra aspera.
Color cinereus, linea lateralis fere recta.
Sparus aurata.
Douradinha.
—— sargus
—— smaris.
—— melanurus.
Curuta.
—— chromis
Labrus godianus
—— viridescens, cauda integra subsquammosa.
Godião.
Labrus variegatus.
D. 17. 9. P. 14. V. 6. A. 3. 10. C. 15.
Corpore viridi flavescente sanguineo canoque varius, cauda integra.
—— Tinca.
Sciæna lepisma
—— cappa
D. $\frac{12}{10}$ P. 16. $\frac{1}{5}$ A. $\frac{1}{5}$ C. 23.
—— umbra
Perca fluviatilis
Scomber scombrus
—— Pelamis.
Sarda. Cavalla.
—— Trachurus.
Gigiaro.
Gasterosteus spinachia.

Ca-

Carapao.
—— ductor
Mullus furmuletus.
Salmonete de pedra.
—— barbatus
Trigla cuculus.
Ruivo. Ruivaca. Cabra. Cabrinha.
—— lucerna
—— gurnardus
—— cataphracta.
Cornuda.

IV. ABDOMINALES.

Salmo falar.
Salmão.
—— trutta.
Trutta.
Efox lucius
—— belone.
Atherina hepfetus
Mugil cephalus
Tainha, ou Mugem.
Clupea fprattus.
Sardinha.
—— alofa.
Savel.
Cyprinus barbus.
Barbo.
*—— auratus.
Peixe da China.

INSECTA.

I. COLEOPTERA.

Scarabæus lunaris.
Efcaravelho.
—— taurus
—— bilobus
—— facer
—— hifpanus
—— fubterraneus
—— fimetarius
—— hæmorrhoidalis
—— pillularius
—— ftercorarius
—— horticola
—— folftitialis
—— quifquilius.
Lucanus cervus.
Carocha. Bezouro.
Dermeftes lardarius
—— capucinus
—— violaceus
—— ferrugineus
—— pedicularius
—— pulicarius
Ptinus mollis
—— fur.
Hifter unicolor
—— maculatus
Gyrinus natator
Byrrhus fcrophulariæ
—— mufcorum.
Silpha vefpillo
—— bipuftulata
—— fabulofa
—— aquatica
Caffida viridis
—— maculata
Coccinella 7-punctata
—— 14-punctata
—— 14-guttata

Chry-

Chryſomela tanaceti
—— graminis
—— coccinea
—— oleracea
—— hyoſciami
—— malvæ
—— 8-guttata
—— cuprea.
Hiſpa mutica
Bruchus granarius
Curculio acridulus
—— frumentarius.
Gurgulho, Gorgomilo.
—— granarius
—— Pini
—— cupreus
—— vittatus
—— Bacchus
—— Fagi
—— Pomorum
—— argentatus
Attelabus mollis
Cerambix textor
—— pedeſtris
—— Cardui
Leptura melanura
—— verbaſci
Necydalis rufa
Lampyris noctiluca
Cantharis obſcura
—— biguttata
—— vireſcens
Elater caſtaneus
—— triſtis
Cicindela campeſtris.
Luzcú.
Dytiſcus piceus
—— cinereus
Carabus vulgaris
—— hortenſis
—— inquiſitor
—— crepitans
Tenebrio molitor
—— muricatus
—— cæruleus
—— caraboides
—— mortiſagus
—— tibialis.
Meloe majalis
—— floralis
Mordella frontalis
Staphylinus murinus
—— ſanguineus
Forficula auricularia.
Bicha cadella.
—— minor.

II. HEMIPTERA.

Blatta orientalis.
Barata.
Gryllus (Acrida) turritus.
Gafanhoto.
—— (Bulla) bipunctatus
—— (Acheta) Gryllotalpa
—— —— domeſticus
—— —— campeſtris
Grillo.
—— (Tettigonia) viridiſſimus
—— —— verrucivorus
—— (Locuſta) migratorius
—— —— cæruleſcens
—— —— italicus

—— —— apricarius
Mantis gongylodes
—— religiosa.
Louva Deos.
—— gigas
Cicada spumaria
—— sanguinolenta
—— viridis.
Cimex lectularius.
Percevejo.
—— scarabæoides
—— lineatus
—— grylloides
—— punctatus
—— oleraceus
—— personatus
—— hyoscyami
—— trifasciatus
—— lacustris
Aphis pastinacæ
—— Rosæ
—— Brassicæ
—— Lentisci
—— Ulmi
Chermes buxi
—— fraxini
—— ficus
Coccus hesperidum
—— Ilicis.
Graã.
—— vitis.

III. LEPIDOPTERA.

Papilio eques. A Podalirius.
Bourboletas.
—— Danaus C. Brassicæ
—— Rapæ
—— Hyale
—— Hanthus
—— Nymphalis. G. Io
—— Plebejus. R. Hero
Sphinx ocellata
—— Atropos
—— euphorbiæ
—— apiformis
—— fausta.
Phalaena β. pavonia
—— potatoria
—— castrensis
—— cuja
—— villica
—— fascellina
—— (Noctua) sanguinolenta
—— —— jacobeae
—— —— triptera
—— —— pinastri
—— —— plebeja
—— —— oleracea
—— —— Tritici.
—— (Geometra) nymphaeata
—— —— rectangulata
—— (Tortrix) Rosana
—— (Tinea) vestianella.
Traça.
—— —— trapetzella
—— —— granella
—— —— pulchella.

IV. NEUROPTERA.

Libellula vulgata
—— cancellata
—— aenea

vir

—— virgo β. δ.
Ephemera culiciformis
Hemerobius Perla
—— fexpunctatus
Myrmeleon formicarium

V. HYMENOPTERA.

Cynips rofæ
Tenthredo nitens
—— Pini
—— cerafi
—— intercus.
Sirex gigas
—— fpectrum
Ichneumon Piforius
—— luteus
—— mufcarum
Sphex appendigafter
Vefpa crabro
—— vulgaris
Vefpa.
—— parietum
—— campeftris
—— minuta.
Apis longicornis
—— mellifica.
Abelha.
—— cunicularia
—— conica
—— violacea
Formica herculeana
Formiga.
—— rufa
—— nigra
—— rubra pilofa neutra nigra, capite maximo rubefcente, plantis flavefcentibus.
—— Formica pilofa alata, capite quintuplo thoracis minore, corporenigro pilofo.

V. DIPTERA.

Oëftrus Bovis.
Mofcardo.
—— nafalis
—— ovis.
Tipula hortorum
—— oleracea
Mufca chamæleon
—— bombylus
—— cadaverina
—— vomitoria
—— carnaria
—— domeftica
Mofca.
—— fepulchralis
—— feneftralis
—— fcybalaria
—— ftercoraria
Culex pipiens
Mofquito.
Bombylus major.

VI. APTERA.

Lepifma faccharina
Podura atra
—— plumbea
Termes pulfatorium
Pediculus humanus.
Piolho.
—— pubis

—— suis
—— ovis
—— bovis
—— Anseris
—— Gallinæ.
Pulex irritans.
Pulga.
Acarus siro.
Oução.
—— exulcerans
Phalangium opilio
Aranea diadema.
Aranha.
—— reticulata
—— domestica
—— bipunctata
—— scenica
—— sanguinolenta
—— extensa
—— virescens.
Scorpio europæus.
Escorpião. Lacrão.
Cancer brachyurus minutus
—— mænas
—— pelagicus
—— depurator
—— thorace lævi, utrinque tridentato, fronte truncata, manibus ovatis, lævibus.
—— brach. thorace villoso inæquali, utrinque 5-dentato, fronte 10-dentat.
—— pagurus
Caranguejo.
—— araneus
—— dodecos
—— maja
—— macrourus Berhardus
—— Astacus.
Lagosta.
—— squilla.
Camaroens.
—— strigosus
—— Locusta.
—— pennaceus
Oniscus asillus
—— asellus.
Bicho de conta, ou concha.
—— armadillo.
Scolopendra morsitans.
Centopeia.
—— forficata
—— pedibus utrinque XXI. ad anum longioribus, & crassioribus.
Julus terrestris
—— striatus-pedibus utrinque XIV., segmenta corporis oblongo-ovalia VII.
—— sabulosus.

VERMES.

Gordius piscium
—— aquaticus
Ascaris vermicularis
Lumbricus terrestris, major, & minor.
Lombriga, ou minhoca.
Hirudo medicinalis.
Sanguixuga.

MOL-

II. MOLLUSCA.

Limax ater.
Lesma.
—— agrestis
Laplysia depilans
Doris argo
Nereis noctiluca
—— cærulea
—— pelagica.
Tethys leporina
Sepia octopodia.
Polvo.
—— officinalis
Cyba.
—— loligo.
Lula.
Medusa cruciata.
Alforreca.
—— capillata
—— hysobcella
Asterias rubens.
Estrella de mar.
—— ophiura
—— ciliaris
—— aranciaca
Echinus esculentus.
Ouriço de mar.
—— spatagus
—— orbiculus.

III. TESTACEA.

Lepas balanus
—— testudinaria
—— anatifera.
—— unguiculata.
Percepes.
Testa compressa 45-valvi, lævi, intestino insidente, squammoso. Valvæ majores 5, minores 12, minimæ circa intestinum 28.
Pholas dactilus.
Borreas.
—— costatus
—— striatus
Mya truncata.
Solen vagina.
Longueirão.
—— siliqua
—— ensis
Tellina albida
—— fragilis
—— trifasciata
—— incarnata
—— pisiformis.
Cardium muricatum
—— serratum
—— edule.
Berbigão.
—— nodosum
—— testa antiquata, transverse striata, sulcis obtusis, nodoso-aculeatis.
—— testa subcordata, transverse striata, sulcis convexis, latere rugoso.
Donax trunculus
—— cuneata.
—— rugosa
—— scripta.
Mactra solida

Ve-

Venus verrucosa
Venus litterata
—— deflorata
—— læta.
Spondylus Gæderopus.
Chama calyculata
—— gryphoides
Ostrea maxima
—— ziczac
—— sanguinea
—— varia
—— opercularis
—— lima.
Anomia cepa
Mytilus edulis.
Mixilhão.
—— ungulatus
—— lithophagus
—— modiolus
—— ruber
Pinna rudis
Nautilus umbilicatus
Bulla hydatis
Voluta olla
Buccinum areola.
Buzio.
—— reticulatum
—— undatum
—— nitidulum
—— lapillus
—— Pullus.
Strombus pes Pelecani
Murex trunculus
—— lampas
—— olearium
—— pileare
—— Tritonis
—— lignarius
Trochus corculus
Turbo littoreus
—— clathrus
—— neritoides
—— cimex
—— lacteus
—— duplicatus
Helix lapicida
—— albella
—— Pomatia
Caracol.
—— janthina
—— nemoralis
—— grisea
—— decollata
Nerita littoralis
Patella vulgata.
Lapas.
—— hungarica
—— fissura
—— nimbosa
Serpala spirillum
—— triquetra
—— intricata
—— filograna
—— glomerata
—— Teredo navalis.
Sabella alveolata.

IV. LITOPHITA.

Tubipora serpens
Madrepora punctata
—— ramea
Millepora aspera

re-

—— reticulata
—— cellulofa
—— reticulum
—— coriacea
Cellepora verrucofa

V. ZOOPHYTA.

Ifis hippuris
Gorgonia verticillaris
—— ceratophyta
—— verrucofa
—— anceps
Alcyonium digitatum
—— Lyncurium
—— cydonium.
Spongia officinalis.
Efponja.
—— oculata
—— tomentofa
Fluftra truncata
—— lineata
Tubularia fiftulofa
—— rubens
Sertularia pumila
—— tamarifca
—— abietina
—— myriophyllum
—— pluma
—— antennina
—— faftigiata
—— parafitica
—— ciliata
Hydra hydatula
Pennatula phofphorea
—— mirabilis.
Taenia folium
Solitario, ou Tenia.

DE

EJUSDEM DE VULCANO OLISIPONENSI, ET MONTIS ERMINII.

IN Lusitania plures antiquitus exstitere Vulcani, quorum scoriæ variis in locis adhuc apparent, ut etiam in aliis Europæ Regionibus, licet eorum memoria in historiis non exstet; quorum extinctionis causa forsan a recedente mari repetenda est.

Nos tamen inter producta Vulcanica ennumerare nequimus. = *Saxum porphyrium rubens cum spato scintillante albo. Wall.* = ex quo mons Bussaco medius inter montes schistosos argillaceos, conflatus exsurgit, e Conimbria 5 leucis distans; neque ut plerique putant Granitem, seu *Saxum quartzoso-spatosum micaceum* montis Erminii, Geres, &c. e Vulcanis originem ducere; ut neque scorias metallicas, quæ maxima copia variis in locis Montis Erminii, Bragantiæ, Abrantes, Arronches, Marvão, S.Mamede, reperiuntur, quia hæ sunt scoriæ mineræ ferri, plumbi, stanni, aut cupri ab earum minerarum reductione olim relictæ.

Neque denique *Basaltes crystallisatus niger. Wall.*

Basaltes fibrosus niger.

Basaltes crystallis lamellosis nigris hexaëdris.

Quæ passim maxima quantitate in monte Erminio inter quartza, & spata scintillantia, inter micam drusicam, inter Saxum Granitem reperiuntur, & sæpe eorum fragmenta inter scorias Vulcanicas Olisiponenses inclusa apparent.

Quæ omnia inter producta ignis Vulcanici Mineralogista non enumerabit, ut sunt illa Insulæ Capitis viridis, S. Michaëlis, Maderæ, Olisiponis, & Manteiga in Monte Erminio.

Nunc solum breviter de extincto Olisiponensi Vulcano, & de illo montis Erminii aliquid dicam.

Vestigia hujus Vulcani incipiunt in extremitate septentri-

trionali Urbis *S. João de Bem Cazados*, & *Alcantara*, *ea* interrupta tamen a collibus calcareis, & lapide albo calcareo lithophytis repleto; dein ſcoriæ vulcanicæ obtegunt colles calcareos uſque *Rio ſecco*, in quo ſtrata *calcarei arenarii ſemipellucidi. Wall.*, ſimilia fere iis *Solfataræ* Neapolitanæ, ſ. *Puzzuōlo*: dein colles vulcanici ſequuntur fere uſque *Paço de Arcos* ad Tagi littora, e quo loco colles e ſtratis marmoreis uſque ad *Penha longa*, ubi præter marmora, ſtrata ſcoriæ ſolidæ nigræ, lamelloſæ, ſ. lamellis craſſioribus effodiuntur. Exſurgit mons, vulgo, *Serra de Cintra* inter hos colles calcareos, & vulcanicos, cujus ſtrata, præter unum ſpati ſuilli, ſunt ſaxi cotaceo-quartzoſi, quorum ſuperiora olim fracta, & divulſa forſan ab aliquo terræmotu, cui baſi verſus Oceanum alter mons inſidet *Alvidrar*, cujus ſtrata fere perpendicularia, in ejus baſi ſunt marmoris cryſtallini albi, particulis majoribus fere inſtar Parii; huic ſequuntur alii montes marmorei uſque *Mafra*, quo in loco pulcherrima marmora alba, nigra, & variegata, e quibus Magnus Joannes V. Mafrenſe Cœnobium ædificavit.

Colles autem vulcanici e littore Tagi uſque *Queluz*, *Bellas*, *Suimo* progrediuntur; ita ut extenſio horum collium vulcanicorum e parte Tagi littorali eſt $2\frac{1}{2}$ leuc: & æquali latitudine hi gaudent inter *Cabeça de Montachique*, & *Via-longa*: Eorum autem extenſio longitudinalis uſque ad *Torres Vedras* eſt 7. Leuc: variis tamen in locis hi colles vulcanici interrupti ſunt a collibus calcareis, aut arenatis.

Non omnes hi colles vulcanici ſunt conici, aut orbiculares.

Colles, qui, ut noſtri, conſtent ſtratis marinis, ſ. lapidis calcarei, & ſimul vulcanicis, frequentes ſunt in ditione Veneta in montibus Vicentinis, Euganeis, & Veronenſibus; e quibus obſervationibus Cel. *de Luc* confirmatur ſententia, quod plerique extincti vulcani ſub aquis marinis producti fuere.

Colles hi vulcanici horizontales ſic forſan exiſtunt ob eorum figuram ante ignitionem, ut de Euganeis recte judicat

dicat Cel. Eques Joannes Strange ; quod verosimile magis videtur ob colles calcareos in viciniis ejusdem figuræ.

Colles vulcanici Olisiponenses ob eorum directionem, æqualem inclinationem ad planitiem, demonstrant non ab igne vulcanico e terræ visceribus ejecti, ut illi Insulæ Capitis Viridis, S. Michaelis, & *Maderæ*; sed ignem experti sunt absque subversione, aut loci mutatione.

Vulcanici crateris certa vestigia adhuc non observavi.

Producta autem vulcanica, & spuria sunt.

(1.) *Scoria vulcanorum, solida nigra*, e qua viæ publicæ Olisipone stratæ sunt.

In collibus hujusmodi scoria rimis irregularibus ita divisa, ut ejus fragmenta eruantur figuræ rhomboidalis, aut prismaticæ; & in *Torres vedras* columnas pentagonas maximas hujus scoriæ observavi. In *Suimo* autem prope *Bellas* vicum hæc scoria præter Hyacinthos, scoriam vitream, solidam, nigram, s. vitri fossilis fragmenta sæpe continet.

Chalybe percussa scintillas elicit; magnete vix attrahitur: Acum magneticum agitat. In igne maximo ipsius gradu fluit, & spumosum vitrum efficit. Cum fluxu nigro vix 10 ferri, partes in centenario obtinui. Via autem humida Bergmanni methodo non cœruleum Berolinienſe, sed præcipitatum subcarnei coloris, terram albam aluminosam, calcaream, argillaceam, & siliceam.

(2.) *Scoria vulcanorum solida, cinerea.*

(3.) *Scoria vulcanorum fragilis, rubescens.*

(4.) *Scoria solida nigrescens in argillam fatiscens.*

(5.) *Scoria solida nigra particulis calcareis inspersa, & punctis ochraceis distincta.*

(6.) *Scoria solida, fusca.*

(7.) *Scoria solida nigra, fastiscens, globulis albis, spatiosis, complanatis, aut subrotundis instar o olithi repleta.*

Qui globuli interne sæpe crystallisati, & ochra ferri tincti. Hæc eadem Scoria quibusdam in locis ita venis & crystallis spatosis hyalinis, pyramidalibus, tetragonis inter texta, ut fere tota alba videatur.

Sub-

Substantia hæc spatosa videtur huic lavæ immixta valde post ejus ejectionem ; quamvis gypsum immutatum inter *lavas Vesuvii* aliquoties existat.

Scoria solida nigra , cum pluribus crystallis *Schoerl* nigris.

Schoerli isti , ut recte cogitat *Koestlon* , non vulcanici sunt , quia hi in igne vulcanico in vitrum abire debuissent.

(8.) *Scoria solida , nigra , lamellosa.*

(9.) *Scoria fusca , aut subcinerea, fatiscens in argillam , innumeris & subtilissimis venis spatosis calcareis varie intertextis.*

(10.) *Scoria solida nigra in superficie spongiosa.*

SPURIA.

(11.) *Hyacinthus in scoria solida , nigra.*

(12.) *Schoerl crystallis nigris irregularibus, textura vitrea.*

(13.) *Schoerl crystallisatus polyednis virescens in scoria nigra , solida.*

(14.) *Amiantus aluta montana colore albo.*

In rimis perpendicularibus s. obliquis.

Scoriæ solidæ nigræ collium *Ajuda* &c. qui dum compactus , tunc intertextus venis spatosis , calcareis , albis , & sæpe crusta crystallisata , spatosa , calcarea ; cujus crystallorum figura est pyramidalis triquetra.

(15.) *Argilla rubra , globulis spatosis opacis immix.*

(16.) *Argilla alba.*

(17.) *Argilla zonis rubris.*

DE EXTINCTO VULCANO

MONTIS ERMINII PROPE OPPIDUM,

MANTEIGAS,

A IO.SEPH ALVARO MACIEL DETECTO.

Inter Septentrionem & Orientem oppidi *Manteigas* , mons *Lomba das Cancellas* interfluente *Zezere* cum alio

 mon-

monte S. Laurentii coniungitur, qui Erminii ramificationes ſunt.

Joſeph Alvarus Maciel in ſuo itinere montis Erminii obſervavit montem S. Laurentii conſtare e ſtratis

Saxi quartzoſi micacei.

Saxi cotacei ſpatoſi.

Saxi fatiſcentis, cotaceo-ſpatoſo-micacei.

Schiſti. ardeſiæ.

Quorum inclinatio n. ſ. efformans cum horizonte ang. gr. 45. eorum craſſities eſt 5 pedum.

Hic ſchiſtus in montis cacumine partim tumefactus, & nòn perfecte excoriatus, & partim in ſcoriam ſ. lavam ſpumoſam, læviſſimam, albidam, ſ. roſei coloris, inſtar pumicis, quæ aquæ innatat, tranſmutatus.

A pumice officinali differt, quia ille albus, aſper, poroſiſſimus, ſæpe filamentoſus, cujus originem e vitro vulcanico *Koeſtlin* experimentis tribuit.

Ex hac obſervatione videtur, quod ignis ſuam actionem ſupra ſchiſtùm, ab imo ad ſummum exercuerit, ut Oliſipone variis in locis obſervavi; nempe ſcorias vulcanicas inter ſtrata lapidis, aut terræ calcariæ.

ME-

MEMORIA I.

Sobre a força Magnetica

POR JOAÕ ANTONIO DALLA BELLA.

Indagatio ipſarum rerum tum maximarum, tum occultiſſimarum habet oblectationem, ſi vero aliquid occurrat . . . . . . humaniſſima animus com pletur voluptate.

Cic. Acad. Quæſt. Lib. IV.

ENtre os corpos naturaes terreſtres, que nós até agora conhecemos, quanto podem alcançar as noſſas indagações, não ha algum, que ſendo dotado de todos os outros attributos univerſaes da materia, moſtre maior numero d'outras propriedades, todas intereſſantes, mas que não ſe nos manifeſtão ſenão miſteriosamente, como a pedra Iman.

§ 2. Com effeito neſte maravilhoſo mineral, deſcobrimos em todo o tempo e lugar, ſem ſoccorro d'algun artificio, quatro propriedades particulares que não ſe manifeſtão por ſi meſmas em outro algum corpo. A primeira he attrair em diſtancia muito notavel todos os corpos marciaes: a ſegunda he dirigir-ſe por ſi ſó para os pólos da terra, ou em huma linha, que mais ou menos declina do Meridiano terreſtre em varios tempos, e em lugares diverſos: a terceira inclinar-ſe mais ou menos abaixo do Orizonte, abatendo-ſe ſempre neſte noſſo Emisferio terreſtre para a parte do Septentrião: a quarta finalmente he communicar eſtas ſuas propriedades ao ferro, e ao aço,

con-

conſervando todavia o Iman as ſuas meſmas propriedades em todo o ſeu vigor; de ſorte que hum ferro, como ſe diz, encevado vem a ſer outro Iman.

§ 3. Ora aſſim como, cada huma das quatro propriedades indicadas são communmente conhecidas, aſſim he de todo deſconhecida a ſua cauſa; porque todos os ſyſtemas, que até agora forão inventados para o fim de a explicar, tanto pelos Filoſofos antigos, como pelos modernos, ou ſe reduzem a huma poſitiva chimera, ou não são ſufficientes para ſe darem as razões de todos os fenómenos, que no dito mineral ſe manifeſtão: de maneira que parece, que a Natureza tem occultado no Iman innumeraveis myſterios, e que quanto mais ſe deſcobrem os ſeus fenómenos, tanto mais longe ficamos de lhes adevinhar as cauſas; e por fim cheios de confusões, e duvidas nos vemos obrigado a confeſſar, que á medida que ſe augmentão os conhecimentos, creſce tambem a noſſa ignorancia.

§ 4. Sem embargo diſto, reſtringindo-me ſó a examinar algumas circuſtancias da Attracção magnetica, depois de ter lido, o que os mais acreditados Authores eſcreverão a eſte reſpeito, como forão hum Hauksbeio, hum Taylor, hum Whiſton, hum Musſchembroek, e outros, principiei a reflectir ſobre as varias tentativas, que forão praticadas para determinar alguma lei conſtante da proporção, que ſe encontra entre as differentes diſtancias dos corpos marciaes attraidos, e a força magnetica. Vi pois, que aquelles, que procurárão deſcobrir eſta lei por meio das mais exactas, e repetidas experiencias, ou não podérão tirar ſenão conclusões muito geraes (quaes são, que as forças magneticas attraentes, creſcem tanto mais, quanto ſe deminuem as diſtancias; e, comparando as experiencias entre ſi, que as forças attraentes magneticas são em huma razão menor da inverſa das diſtancias) ou não derão, ſenão proporções muito inconſtantes, e variaveis.

§ 5. Será pois impoſſivel (diſſe eu comigo meſmo)

á

á induſtria humana fazer o deſcobrimento de huma tal lei? Porque, aindaque ſe não tenha feito até agora, nem por iſſo ſe deve dizer, que a não ha. Não nego, que nas experiencias da Attracção magnetica não ſe encontrem infinitas irregularidades, para aſſim dizer; mas nem por iſſo devemos deſeſperar de deſcobrir, huma ou outra vez a lei da proporção indicada. Como ſeria poſſivel, que o Principe dos Filoſofos, o immortal Newton, ſe rezolveſſe a indicar huma proporção das forças magneticas, tão differente daquellas, que com tanto trabalho, e por tantos modos apenas deduzio por meio das ſuas innumeraveis experiencias o perſpicaciſſimo Muſſchembroekio?

§ 6. Eis-aqui como ſe exprime o referido Newton. » (*) » Vis gravitatis diverſi eſt generis a vi magnetica, nam » Attractio magnetica, non eſt ut materia attracta. Corpora » aliqua magis trahuntur, alia minus, plurima non tra- » huntur. Et vis magnetica in uno & eodem corpore in- » tendi poteſt & remitti, eſtque nonnunquam longe maior » pro quantitate materiæ, quam vis gravitatis, & in re- » ceſſu a magnete decreſcit in ratione diſtantiæ non du- » plicata, ſed fere triplicata, quantum ex craſſis quibus- » dam obſervationibus animadvertere potui. »

Quizeſſe Deos, que eſte meſmo grande Filoſofo, e ſubtiliſſimo Mathematico tiveſſe ao menos indicado aquellas, que elle chama obſervações emgroſſo, e o methodo, com que elle as executou e calculou, para tirar a ſua concluſão indicada; porque talvez que por eſte meio ſe tiveſſe poupado o trabalho de tantas experiencias, calculos, e obſervações, que até agora fizerão tantos homens illuſtres, ſem conſeguir o dezejado fim.

§ 7. Confiado eu pois em poſſuir neſte Regio Gabinete de Fiſica experimental (por mercê da liberalidade do Auguſtiſſimo Rei o Senhor Dom Joſé I. ſempre de glorioſa memoria) hum pedaço de Iman, que na proporção da ſua grandeza he pela ſua força hum dos mais eſtimaveis

(*) Princ. Phil. Lib. 3. Propos. 6. Corol. 5. pag. 368.

veis, que eu já mais vi, ou de que ouvi fallar: confiado, digo, que este Iman experimentado por differentes modos poderia dar alguma luz mais clara sobre a lei, de que fallo, me abalancei intrepidamente á obra no principio de Março do anno passado, esperando-se por meio da minha fraca industria (a qual eu confeço inferior á de tantos homens celebres, que antes de mim trabalharão tão sabiamente neste ponto) não conseguisse o meu fim; ao menos huma copiosa Collecção de experiencias feitas com o referido Iman (além de poder merecer huma benigna aprovação da minha empreza) serviria talvez algum dia de materia para se exercitar o espirito, e talento mais penetrante de algum outro Filosofo.

§ 8. Peloque soube de algumas relações, que se me fizerão, que este famoso Iman foi hum prezente feito pelo Imperador da China, ao grande, e magnifico Monarcha de Portugal, o Senhor Dom João V. He elle huma pedra de forma irregular, cujo volume tenho achado ser de $262 \frac{1174}{4055}$ polegadas cubicas: o seu pezo he de 38 libras, e onças $7 \frac{1}{2}$: e a sua gravidade especifica he 4055. A linha do seu meridiano he de 6 polegadas, e 10 linhas: e a do seu equador he de $8 \frac{1}{2}$ polegadas: pela parte inferior, em que estão os seus polos, he esta pedra cortada, e liza para poder armar-se, como convem: o polo austral dista do equador 4 polegadas, e 7 linhas; e o Setemptrional 2 polegadas, e 3 linhas.

§ 9. Quando no anno de 1768 se me entregou por ordem Real este Iman já armado, quiz provar com a maior exactidão a sua força attraente, e achei que bastavão 170 libras de pezo para vencella; postoque havia memoria de ter já sustentado 174 libras. Depois de algum tempo o desarmei para se alimpar da ferrugem; e armado de novo já me sustentou 176 libras de pezo. Transportado

do depois no anno de 1783 para eſte Gabinete, tive ſempre cuidado de conſervallo ſuſpenſo na ſua direcção natural, e carregado ſempre com huma maſſa de chumbo do pezo de 174 libras. Muitas vezes no principio achei o pezo ſeparado delle, poſtoque a machina que o ſuſtenta ſe ache em huma ſituação livre de qualquer abalo, ou tremor. Mas deſde o anno de 1775 até ao prezente não ſe ſeparou mais o dito pezo, ſenão quando eu o tirei pela occurrencia de outras experiencias: e deſte modo ſe foi ſempre augmentando mais a ſua força attraente. E aindaque eu a tenha experimentado, ao menos huma vez cada anno, não tenho conſervado ſobre iſto ſenão as quatro Memorias ſeguintes. No anno de 1778 a 7 de Fevereiro ſuſteve hum pezo de 180 libras, e 2 onças, de que ao depois ſe ſeparou. No anno de 1779 a 30 de Janeiro, ſuſteve 186 libras, e 8 onças: a 29 de Janeiro de 1780 ſuſteve livras 192, e 6 onças: e no anno de 1781 a 21 de Fevereiro ſuſteve 202 libras, e 7 onças. Finalmente depois de ter eſtado por muito tempo deſarmado o meſmo Iman para fazer as experiencias, que hei de referir, armado novamente me ſuſtentou no dia 23 de Fevereiro deſte anno 1782 ſómente libras 187, e 10 onças; porém, praticadas com elle maiores diligencias, no dia 12 do mez de Março corrente, ſuſteve libras 199, e 14 onças.

§ 10. Vê-ſe pois, que por meio dos cuidados, que empreguei, ſe augmentou nelle a força attraente. E aindaque nas ultimas obſervações moſtrou menor força, iſto poderia ſucceder por cauſa principalmente de ter eſtado perto de 6 mezes em inacção, e por cauſa das infinitas variações, que em tempos differentes, e nos meſmos lugares ſuccedem na meſma força attraente do Iman. E daqui naſce aquelle dito commum, dos que por muito tempo fizerão ſemilhantes obſervações, que o Iman padece a ſua febre; porque muitas vezes ſe tem obſervado, que em hum tempo o meſmo Iman moſtra maior força de attrair, e em maior diſtancia, que em outro.

§ 11. Deſtas variações pois me parece, que ſe deverá deduzir em grande parte a razão, porque nas minhas experiencias feitas em dias differentes, ſe obſervárão variações tanto a reſpeito das forças, com que foi attraida a meſma maſſa de igual figura, e volume, quanto a reſpeito das diſtancias, a que ſe eſtendeo a força magnetica para com a meſma maſſa. Se foſſe poſſivel fazer no meſmo dia as experiencias, que paſſo a referir, perſuado-me que teria achado os effeitos mais análogos. Não quero porém dizer, que as variaçoẽs indicadas do Iman, tenhão ſido a unica cauſa das differenças que encontrei : porque em ſemelhante experiencia concorre muito a mobilidade da balança, a qual, por mais cuidadozamente que ſeja trabalhada, não póde livrar-ſe das reziſtencias do attrito, que ſe moſtra debaixo de tão diverſos aſpectos, principalmente quando as meſmas ſuperficies, que ſe tocão, são mais ou menos carregadas : além de que concorre muito a produzir pequenas differenças a mudança dos pezos, que ſe applicão á balança para deſcobrir a força magnetica.

§ 12. Mas, deixando de parte ſemilhantes reflexões, que tão facilmente ſe appreſentão ao entendimento illuminado de cada hum de Vós, Illuſtriſſimos Academicos, vou a expôr o methodo, de que me ſerví nas minhas experiencias.

§ 13. Tomando o grande Iman deſarmado, o colloquei com o ſeu meridiano perpendicular ao Orizonte, fazendo que elle ſe firmaſſe ſobre hum ou outro dos ſeus polos, ſuſtentado em huma meza : ao depois no alto de huma cabrea ſuſpendi huma balança por meio de 4 roldanas, das quaes as duas inferiores erão moveis, e paralellas às duas ſuperiores : no meio das inferiores prendí huma balança exactiſſima, que ſuppoſto que carregada de huma, e outra parte de 8, e mais libras de pezo, ſempre ſe moſtra ſenſivel a $\frac{1}{4}$ parte de hum grão. As ditas roldanas, além de me ſervirem para levantar mais ou menos a balan-

ça,

ça, me confervavão efta na mefma direcção, fem poder voltar-fe para parte alguma. No braço da balança prendi por meio de hum longo fio o corpo marcial, que devia fer attraido, e com outro pezo o puz em hum perfeito equilibrio. Immediatamente por meio de hum fio pendulo, puz todo o cuidado, que o eixo do corpo, que devia fer attraido, eftiveffe perfeitamente perpendicular ao pólo do Iman, que primeiramente marquei com toda a attenção fobre o mefmo. Dahi defcendo as mais das vezes a balança até ao ponto do contacto immediato entre o Iman, e o corpo, e levantando depois pouco a pouco a balança a certa diftancia determinada, em cada huma notei a quantidade da força magnetica, pela qual a balança fe moftrava fóra do equilibrio. Quando pois o corpo marcial tinha chegado a tal diftancia, que moftrava bem eftar fóra da esfera da attracção, fiz novamente defcer o mefmo corpo, e nas mefmas diftancias de antes tornei a tentar, qual foffe a actividade da força magnetica. Defte modo me quiz fegurar contra qualquer erro, que podeffe ter cometido nas experiencias, fazendo ufo de dous Imans: e fervindo-me dos corpos metállicos, fahindo eftes do immediato contacto, e, tornando depois ao mefmo, achei, que com efte methodo fe me manifeftavão as forças magneticas com mais regularidade. Se por alguma obfervação me nafceo alguma duvida, não deixei de repetir mais vezes a experiencia, ordenando que fe fizeffe, eftando eu prezente, ainda por mão alheia. Na poftura dos pezos, que erão precizos, ufei de toda a induftria paraque, aindaque pequenos, foffem deftramente applicados, e não atirados de qualquer pequena diftancia á balança; precaução bem neceffaria em femilhantes experiencias. Ufei por fim de outra cautela, ifto he, que nenhum ficaffe muito proximo á balança, paraque o ar da refpiração, e do movimento dos corpos vezinhos, fendo agitado, não tiveffe parte alguma na ofcillação da mefma balança, como muitas vezes tenho obfervado. E como em algumas experiencias,

que eu fiz de propofito, como por exercitar-me (poftoque ha mais de 30 annos que profeffo, e pratìco a Fyfica experimental), obfervei differenças de forças com o mefmo Iman em diverfos dias, affim determinei ajuntar as obfervações meteorológicas em cada hum dos dias, em que fiz alguma experiencia.

§ 14. Não eftranheis, refpeitaveis Academicos, a relação de tantas efcrupulofas advertencias minhas; porque certamente em taes experiencias nunca ha deligencias fuperfluas. He abfolutamente neceffario que aquellas, das quaes fe intenta tirar alguma decizão, fejão feitas com efcrupulofa exactidão, que as faz fer trabalhofas; mas fem a qual ellas perdem todo o feu merecimento.

§ 15. Para experimentar a força do grande Iman fobredito com outro, me fervi primeiramente de hum reduzido à figura esferica, cujo diâmetro he de huma polegada, e 7 linhas. Efte peza 6 onças, e 32 quilates; e a fua gravidade efpecifica achei fer igual a 4148: de forte, que efte tem maior denfidade, que o outro. Elle eftá optimamente armado, e fuftenta ordinariamente hum pezo de 174 onças.

§ 16. Tomando pois os dous Imans referidos defarmados, puz o maior com o polo Septentrional para fima, e fufpendi o Iman redondo na balança com o polo auftral para baixo: pofta efta em equilibrio, tentei a força, com que era attrahido o menor pelo maior, ou, para fallar melhor, com que erão attrahidos reciprocamente, principiando da maior diftancia, em que a força magnetica fe fazia fenfivel; e vim defcendo por diverfas diftancias, cuja medida he fempre de pé de Pariz, que eftão notadas na Taboa feguinte até ao immediato contacto de ambos os Imans. Eftas diftancias são tomadas entre huma, e outra fuperficie dos Imans oppoftos. As forças achadas com a experiencia, que fiz no dia 22 de Março, eftão notadas na primeira columna da mefma Taboa, cujos numeros moftrão o pezo de *Graõs*. Na fegunda columna eftão affina-

naladas as forças, que achei no dia 24, com os mefmos Imans, e os mefmos polos.

§ 17. Deve advertir-fe, que as minhas obfervações meteorológicas fe fizerão com hum Barômetro, cuja efcala eftá medida com pé Inglez, e o Termômetro he de Mercurio com a divizão de Fahreneyt, collocado em hum quarto para o Poente.

No dia 22. Barômetro 29. 82.
Termômetro 63.
Vento E
Sol, e Nuvẽs.

No dia 24. Barôm. 29. 68. Termôm. $64\frac{1}{2}$

Vento SE $\frac{1}{2}$ Sol, e poucas Nuvens.

Polegadas.	Linhas.	Graős.	Graős.
11	0	2	1
10	0	$2\frac{1}{2}$	3
9	0	5	4
8	0	7	8
7	0	$12\frac{1}{2}$	14
6	0	20	22
5	0	32	32
4	0	52	53
3	0	74	80
2	0	128	141
1	6	190	196
1	0	290	276
0	9	350	347
0	6	432	421
0	3	546	566
0	0	971	964

Exa-

§ 18. Examinando pois as forças indicadas, e comparando-as com as differentes diſtancias, em que ſe achavão os dous Imans, não ha, quem não deſcubra á primeira viſta, que dous Imans ſe attraem differentemente em differentes diſtancias; e que as forças magneticas creſcem tanto mais, quanto ſe diminuem as diſtancias: mas occulta-ſe miſteriosamente, qual ſeja a razão entre as forças, e as diſtancias: o mais, que ſe póde dizer he, que as forças attraentes são em huma razão menor da inverſa das diſtancias; porque ſe na diſtancia de 3 linhas a força foi de 566 graós em huma diſtancia dupla, iſto he, de 6 linhas, para ſeguir a razão inverſa das diſtancias, devia ſer de 283 graós; e a experiencia moſtrou 421. O meſmo ſe obſerva nas outras experiencias, como ſe vê na Taboa ſeguinte, até á diſtancia de 5 polegadas; mas não nas diſtancias ſuperiores.

Diſtancias em linhas.	Forças, que dá o Calculo.	Forças, que deu a Experiencia.
3	566	566
6	283	421
9	$188\frac{2}{3}$	347
12	$141\frac{1}{2}$	276
18	$94\frac{1}{3}$	196
24	$70\frac{3}{4}$	141
36	$47\frac{1}{6}$	80
48	$35\frac{3}{8}$	53
60	$28\frac{3}{10}$	32
72	$23\frac{3}{4}$	22

§ 19.

§ 19. Porém esta conclusão he muito generica, e não determina proporção alguma; e depois de ter feito, para assim dizer, infinitos calculos, não sómente sobre as experiencias declaradas; mas tambem sobre outras muitas, tentando sobre varias porporções, ora simples, ora compostas, não me foi possivel descobrir alguma lei constante; mas nem por isso resolvi deixar o trabalho, estando persuadido, de que a força magnetica, assim como qualquer outra premente, deveria seguir alguma lei.

§ 20. Tendo perdido em huma occasião o sinal, que me indicava o polo do Iman, que primeiro tinha assinalado com tinta sobre a sua superficie, quiz novamente descobrillo, pondo huma agulha de aço sobre o mesmo Iman, para ver, onde ella se sustentava perpendicular ao Orizonte, como deve succeder por causa da força magnetica, sabendo que naquelle ponto devia existir o polo. E com isto observei, que a mesma agulha posta em qualquer outro ponto pouco distante, a roda do polo se inclinava mais, e menos, formando por toda a parte hum angulo agudo com a superficie orizontal do Iman. Fiz logo comigo esta reflexão: Logo esta agulha com a sua inclinação me mostra ser dirigida pela força magnetica a hum ponto interno do Iman; assim como os corpos terrestres o são a hum, quasi ponto interno da terra, por causa da gravidade: e assim como, para calcular a força da gravidade nos corpos, tomamos sempre a distancia do centro da terra; porque razão, para calcular a força magnetica, não tomaremos tambem a distancia do centro do Iman? Não foi elle considerado por tantos Filosofos como huma terra pequena? Como pois no Iman ha de haver este centro, e se deste se calcularem as distancias dos corpos marciaes; parece-me, que as forças magneticas deverião seguir a mesma lei da gravidade; e que por isso serião talvez na razão duplicada inversa das distancias.

§ 21. Agradou-me a nova idéa; mas logo se me offereceo a difficuldade de determinar o dito centro. Todos

os

os Imans não tem a mesma força : não estão os polos igualmente distantes do equadôr magnetico : a força magnetica do mesmo Iman não se mostra sempre igual : se o Iman se divide em partes com differentes planos parallelos ao seu equadôr, cada huma das partes vem a ser outro Iman com os seus dous polos pela mesma parte, em que estavão no Iman inteiro : a estructura interna do Iman não he totalmente omogénea. Com estas, e outras reflexões me parecia impossivel descobrir o centro. Experimentei, em que distancia se unirião as linhas de direcção da agulha sobredita, posta em diversos pontos igualmente distantes á roda do polo do Iman maior ; mas depois com o mesmo mecanismo não me foi possivel determinar o centro do outro Iman de figura esferica.

§ 22. Além disto he precizo reflectir, que, quando dous Imans, ou hum só, e hum ferro se attraem reciprocamente estamos em hum cazo muito differente daquelle, em que mutuamente se attraem a terra, e qualquer outro corpo terrestre. Porque, podendo dizer-se, que a massa da terra he quasi infinita a respeito da de cada hum dos corpos terrestres, assim a força, com que estes por si attraem a terra, se póde chamar infinitesima; e aquella, com que pela terra são attraidos, infinita : e por isso a força, com que a terra he attraida dos corpos, se considera como nenhuma. Mas isto não he assim no nosso caso. Nelle se trata de corpos, cuja massa tem entresi huma razão finita, e por isso he summamente notavel a força, com que hum Iman, ou hum ferro, aindaque de menor volume, attraem outro Iman.

§ 23. Sem embargo disto, na combinação das duas forças, as quaes difficilmente poderemos conhecer, separada huma da outra, se deve suppôr algum ponto, que se chamará centro das forças communs, do qual, tomando a distancia, se poderá talvez mostrar a razão indicada, ao menos proximamente.

§ 24. Chamei pois a hum novo exame as experiencias assima referidas; e, tendo depois de varios calculos determi-

minado aquelle centro na diſtancia de 18 linhas, vì que (deixando de parte a força achada no contacto) calculando as forças na razão duplicada inverſa das diſtancias, me moſtravão os reſultados huma approximação muito maior daquella que eſperava: mas iſto ſó até huma certa diſtancia, como ſe póde conhecer da ſeguinte Taboa.

§ 25 Devo porém advertir primeiro, que para facilitar o calculo, reduzì os numeros, que indicão as diſtancias, todos na meſma porporção a hum menor termo, para conſeguir os quadrados mais pequenos dos meſmos numeros. Por exemplo como linhas $3 + 18 = 21 : 6 + 18 = 24 :: 7 : 8$. E tomados os quadrados deſtes dous ultimos numeros principiei a calcular do modo ſeguinte: $64 : 49 :: 566 : x$. O numero 566 he o dos grãos que moſtrão a força magnetica, quando os dous Imans diſtavão hum do outro 3 linhas; e com eſte comparei todos os outros numeros ſubſequentes.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
49	566	566
64	$433\frac{11}{32}$	432
81	$342\frac{32}{81}$	347
100	$277\frac{17}{50}$	276
144	$192\frac{43}{72}$	190 196
196	$141\frac{1}{2}$	141

§ 26 Confrontando pois o numeros do calculo com as da experiencia, ſe conhece que as forças magnetica dos dous Imans que ſervirão para eſta experiencia, moſtrão, ſeguir muito proximamente a razão-inverſa dos quadrados das diſtancias até á de duas polegadas; e que as pequenas differenças que nellas ſe deſcobrem pódem naſcer de

huma infinidade de accidentes, contra os quaes não póde acautelar-se totalmente o mais destro observador.

§ 27 Confesso porém, que nas distancias maiores não governa a mesma razão; e quem quizer continuar o calculo, achará que os numeros das forças achados com a experiencia, são muito menores, que aquelles que dá o calculo: qual possa ser pois a razão desta differença, examinaremos logo.

§ 28 Assim como seria temeridade pertender ter descoberto huma lei da natureza com a observação de hum só fenomeno, assim fiz eu muitas outras experiencias com o sobredito Iman, entre as quaes sugeito ao exame, huma feita no dia 24 de Abril do anno referido.

Achava-se naquelle dia o Mercurio no Barometro na altura de 29. 72. o Termometro a $66\frac{1}{2}$: o vento era NE 1; e o Ceo sereno.

§ 29 Colloquei os dous Imans de modo, que o pólo N do grande, attrahisse o pólo S do outro, como tinha feito na outra experiencia: mas com esta differença, que principiei a procurar as forças no immediato contacto dos dous Imans; e quando cheguei áquella distancia, em que não se manifestava já a força magnetica, fiz descer novamente o Iman movel até o contacto do outro.

Polegadas.	Linhas.	Subindo.	Descendo.
0	0	1032	1020
0	3	582	584
0	6	442	444
0	9	349	346
1	0	288	284
1	6	202	200
2	0	142	142
3	0	90	84
4	0	50	51
5	0	32	32
6	0	21	21

7

7	0	14	14
8	0	10	$10\frac{1}{2}$
9	0	6	$6\frac{1}{2}$
10	0	4	$4\frac{1}{2}$
11	0	3	3
12	0	2	2
13	0	1	1
14	0	0	0

§ 30 Eis-aqui pois com efte novo methodo de experimentar os mefmos Imans com os mefmos pólos, huma força de contacto maior, como tambem huma força maior nas primeiras diftancias fubfequentes; e tambem que a força fe moftrou fenfivel a duas polegadas de diftancia maior que a que temos obfervado na outra experiencia. Com tudo ifto a Taboa feguinte moftra como as forças magneticas feguem da mefma forte a razão indicada; e deminuem á medida que os quadrados das diftancias fe augmentão, fuppondo o centro das forças na mefma diftancia de 18 linhas. O calculo foi feito com o mefmo methodo que moftra a Taboa precedente.

Quadrados das diftancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia
49	582	582
64	$445\frac{19}{32}$	444
81	$352\frac{2}{27}$	349
100	$285\frac{9}{50}$	284
144	$198\frac{1}{24}$	200
196	$145\frac{1}{2}$	142
324	$88\frac{1}{54}$	84 - 90

Por efta Experiencia fe póde dizer, que a mefma razão das forças continúa até á diftancia de 3 polegadas; porque o meio proporcional dos dous numeros da ultima obfervação calculada, não differe muito do numero do

 cal-

calculo: todavia a mesma razão não passa além da dita distancia.

§ 31 Depois de eu ter observado nas Experiencias calculadas, e expostas, e em outras que deixo de referir, que as forças magneticas dos ditos pólos não estavão muito longe de seguir a razão inversa dos quadrados das distancias, me confirmei ainda mais na minha opinião, quando entrei a calcular outras experiencias que tinha feito; entre as quaes escolhì para expôr a do dia 24 do dito mez de Março, fazendo que os dous Imans se attraissem com os dous pólos oppostos aos já experimentados. Da fórma com que se registrárão os numeros, se vê, que principiei a procurar as forças da maior distancia, descendo até o immediato contacto.

Polegadas.	Linhas.	Forças.
14	0	1
13	0	3
12	0	5 ½
11	0	7
10	0	8 ½
9	0	10
8	0	13
7	0	18 ½
6	0	24
5	0	37
4	0	52
3	0	78
2	0	150
1	6	206
1	0	303
0	9	378
0	6	483
0	3	656
0	0	1200

§ 32

§ 32 Primeiro que tudo, comparando as forças deftes dous pólos com as dos pólos oppoftos, fe obferva primeiramente, que todas eftas em diftancia igual, faõ maiores que as precedentes, exceptuando a que fe achou na diftancia de 3 polegadas. Em fegundo lugar fe vê, que eftes dous pólos faõ mutuamente fenfiveis em huma diftancia maior.

§ 33 Mas fe ao depois vamos a procurar em que diftancia fe acha o centro das fuas forças, acho que ellas mo indicão em huma diftancia menor, ifto he de 16 linhas; e que calculadas delle, feguem muito proximamente a razão indicada; mas fó até á diftancia de 2 polegadas, como fe obferva na feguinte Taboa.

Quadrados das diftancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
361	656	656
484	$489\frac{55}{121}$	483
625	$378\frac{566}{625}$	378
784	$302\frac{1}{49}$	303
1156	$204\frac{248}{289}$	206
1600	$148\frac{1}{100}$	150
2704	$87\frac{98}{169}$	78

Poftoque na diftancia de 6 linhas o pezo que deu a Experiencia de 483 grãos defira do pezo que dá o Calculo, hum pouco mais de 6 grãos, com tudo não he efta differença tal, que della fe deva fazer muito cafo: porque eftes 6 grãos proporcionados com a diftancia, apenas indicão a differença de $\frac{1}{12}$ de huma linha; differença que póde infenfivelmente previr de levantar mais, ou menos a balança a que eftá prezo hum dos dous Imans.

§ 34 Para provar ainda mais o meu affumpto, vi que era neceffario fazer ufo de algum outro Iman; porque não feria fóra de razão fufpeitar, que em outros Imans fe não obfervaffem os mefmos fenomenos.

§ 35

§ 35 Tomei pois do rico Museo de Historia Natural, dirigido com tanto discernimento, sabedoria, e zelo pelo nosso clarissimo Socio o Senhor Domingos Vandelli, tomei digo, hum pedaço de Iman, reduzido a figura de hum Paralellepipedo de comprimento de 2 ½ polegadas, e de largura, e grossura de 1 ½. Peza elle 20 onças, e 75 ½ quilates; e a sua gravidade especifica he de 4746. Deve-se porém advertir que este Paralellepipedo está partido em dous pedaços, que ao depois se unirão com betume: o que deve fazer huma differença na gravidade especifica: e que elle tem huma força muito fraca.

§ 36 Dependurei na balança este Paralellepipedo, e conservei por baixo do mesmo o meu grande Iman com o pólo N para sima; e principiei no dia 7 de Abril a examinar a força magnetica entre estes dous Imans, fazendo a primeira observação no contacto de ambos, separando segundo as medidas indicadas, o Paralellepipedo, do outro até o ultimo extremo da esfera da attracção, e repetindo depois as mesmas observações até se tocarem ambos.

Chuva miuda. Barôm. 29. 72.

Term. 59. 8. Vento SW.

Polegadas.	Linhas.	Forças subindo.	Descendo.
0	0	1824	1836
0	3	824	800
0	6	572	554
0	9	416	408
1	0	324	306
1	6	202	196
2	0	140	138
3	0	62	54
4	0	32	30
5	0	18	16
6	0	11	9

9.

7	0	7	5
8	0	3	2
9	0	0	0

§ 37 Se nesta experiencia nòs suppozer-mos o centro das forças em 12 linhas de distancia, veremos que a força magnetica destes dous Imans mostra seguir tambem a razão duplicada inversa das distancias; mas só até á distancia de duas polegadas, e não mais. Isto se prova pelo calculo que se observa na Taboa seguinte.

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.	
25	800	800	
36	$555\frac{5}{9}$	554	
49	$408\frac{8}{49}$	408	
64	$312\frac{1}{2}$	306	324
100	200	202	
144	$138\frac{8}{9}$	138	
256	$78\frac{1}{8}$	62	

Que maior vizinhança se póde dar á pertendida proporção das forças magneticas? A meia proporcional entre as duas differentes forças achadas na distancia de huma polegada, se approxima quasi tanto como as outras ao numero que deu o Calculo.

§ 38 Mas vejamos se corresponde igualmente a força dos outros dous pólos, quero dizer o Pólo S do grande Iman, attraindo o Pólo N do Paralellepipedo magnetico. Fiz esta experiencia no dia 11 do mesmo mez, em que cahia huma chuva miuda, estando o Barôm. em 29. 60., e o Termôm. em 63., com o vento SW, practicando a mesma deligencia de principiar do contacto subindo, e dahi repetindo as mesmas observações descendo.

Po

Polegadas.	Linhas.	Forças ſubindo.	Deſcendo.
0	0	2232	2284
0	3	954	960
0	6	644	638
0	9	468	468
1	0	360	350
1	6	224	218
2	0	148	142
3	0	68	65
4	0	32	34
5	0	17	18
6	0	10	10
7	0	5	5
8	0	3	3
9	0	0	0

§ 39 Aſſim como nas experiencias antecedentes ſervindo-me do pólo auſtral do grande Iman, e do boreal do outro redondo, obſervei avezinhar-ſe o centro das forças; aſſim obſervo ſuceder tambem neſta experiencia, na qual me convem tomar o dito centro em 11 linhas de diſtancia: eis-aqui na ſeguinte Taboa as forças provenientes do Calculo muito conformes á razão determinada.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia
196	954	954
289	$647\frac{1}{289}$	644
400	$467\frac{21}{50}$	468
529	$353\frac{247}{529}$	350 360
841	$222\frac{282}{841}$	224
1225	$152\frac{784}{1225}$	148
2209	$84\frac{1428}{2209}$	68

Deſta ultima Taboa como das antecedentes bem ſe conhece, que quando temos chegado á maior diſtancia de duas

duas polegadas, as forças magneticas dos dous Imans; feguem muito differente razão: tambem nefta ultima experiencias fe obferva, que as forças em duas polegadas de diftancia correfpondem menos exactamente, que as outras, àquillo que pediria o Calculo.

§ 40 Além das experiencias até agora referidas, nas quaes temos obfervado, que a força magnetica do grande Iman, principiando da diftancia de 3 linhas, até á de duas polegadas inclufivamente, attraindo outro, feguia muito proximamente a razão inverfa dos quadrados das diftancias; quiz eu ver fe moftrarião a mefma proporção outros dous Imans diverfos do grande, poftos com o mefmo methodo em acção entrefi. Já eu eftava perfuadido, que a força de dous Imans mais peqnenos, e menos fortes não feguirião a mefma razão até as duas polegadas de diftancia, como temos conftantemente obfervado no outro: porque bem fabia, que a fua força, qualquer que ella foffe, devia fentir-fe em muito menor diftancia que a outra. Com tudo ifto eu penfava, que em menores diftancias fe defcobreria a mefma razão.

§ 41 Por iffo no Diario das minhas obfervações acho, que no dia 25 de Abril pûz em prova os dous Imans defcriptos affima, hum de figura esferica, e o outro de Paralellepipedo.

O Paralellepipedo eftava firme, apoiado fobre o feu pólo auftral, e por confequencia attrair com o feu pólo boreal o pólo auftral do Iman esferico, que eftava prezo á balança. Pofta efta primeiramente em equilibrio principiei as minhas coftumadas obfervações do contacto, &c. Eis-aqui o que experimentei.

Barômetro 29. 72. Termometro *66* $\frac{1}{2}$ Vento NE $\frac{1}{2}$ Ceo fereno.

Polegadas.	Linhas.	Forças ſubindo.	Deſcendo.
0	0	684	702
0	3	184	188
0	6	92	90
0	9	52	53
1	0	34	35
1	6	12	13
2	0	6	$6\frac{1}{2}$
3	0	3	3
4	0	0	0

§ 42 Examinando em que diſtancia deveria conſiderar o centro das forças, o calculo mo deo na de 4 linhas, não calculando ſegundo o coſtume a força do contacto; e a Taboa ſeguinte moſtra bem, que a força deſtes dous Imans não ſe aparta muito da noſſa razão, até á diſtancia de huma polegada incluſivamente.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
49	184	184
100	$49\frac{4}{25}$	90
169	$53\frac{59}{169}$	53
256	$35\frac{7}{32}$	35
484	$18\frac{72}{121}$	13

§ 43 Tentei tambem obſervar as forças dos dous pólos oppoſtos dos ſobreditos Imans no dia 15 de Maio, em que eſtava o Ceo nublado, o Barôm. em 29. 72. o Termometro em 67., e o Vento NW; e depois de ter calculadas as experiencias que abaixo ajunto, conſiderando o centro das forças em 3 linhas de diſtancia, achei hum reſultado que differe pouco da razão notada. Eis-aqui as experiencias.

Po-

Polegadas.	Linhas.	Forças ſubindo.	Deſcendo.
0	0	708	704
0	3	200	198
0	6	88	90
0	9	39	51
1	0	30	31
1	6	12	$12\frac{1}{2}$
2	0	6	6
3	0	2	2
4	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
5	0	0	0

§ 44 Eis-aqui quanto reſulta do calculo.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia
4	198	198
9	88	88
16	$49\frac{1}{2}$	49
25	$31\frac{17}{25}$	31
49	$16\frac{8}{49}$	$12\frac{1}{2}$

Tambem as forças deſtes dous pólos ſeguem a dita razão, ſómente até á diſtancia quaſi de huma polegada.

§ 45 Obſervando por tanto, que as forças magneticas ſe ſeguem alguma razão, he certamente a da duplicada inverſa das diſtancias (ſómente porém até certa diſtancia) e que eſta razão ſe deſcobre em differentes Imans, poſtos em acção entreſi, e não ſó entre os Imans, mas tambem entre o Iman e o ferro, como conheci por muitas experiencias que eu fiz com o meſmo Iman grande, e alguns ferros de diverſas figuras; as quaes experiencias farão o principal objecto da ſegunda parte deſta Memoria: obſervando digo, que entre todas as experiencias produzidas, não ha huma que contradiga, quanto ſemelhantes experien-

riencias se podem concordar com o calculo; não me atrevo com tudo a affirmar, que tenha descoberto a relação que ha entre as forças magneticas, respectivamente ás varias distancias em que se achão os corpos marciaes.

§ 46 O duvidar he o principio da sciencia, e da sabedoria, principalmente quando se trata de cousas de facto, nas quaes cada hum está sugeito a enganar-se: e tanto mais tenho eu razão de duvidar, quando observo constantemente, que usando do meu grande, e fortissimo Iman, a razão indicada he nenhuma, se eu quizesse calcular a primeira força achada no contacto; e que quando muito a mesma razão, principiando a contar a força mostrada em tres linhas de distancia, se conserva até á distancia de duas polegadas, além das quaes a força magnetica me apparece sempre muito menor daquillo que poderia o mesmo calculo continuado.

§ 47 Qual será pois a razão, porque descobrindo-se alguma propoição entre as attracções de dous corpos magneticos nas menores distancias entre si, se apartem tanto as ditas attracções da mesma, assim no contacto, como nas maiores distancias? Será talvez, que devamos admittir nas attracções magneticas alguma attracção particular, cujas forças sigão huma razão muito mais alta daquella que mostrárão as sobreditas experiencias, como se deve suppôr na attracção geral dos corpos, quando alguns destes se tocão de mais perto para dar razão das suas differentes affinidades, e como o mostrão as Fermentações, as Dissoluções, as cristalizações, e outras operações chimicas? Deverá dizer-se acaso, que no tocar-se os corpos magneticos, a combinação das duas mutuas attracções produz huma força muito superior áquella que parecia dever dar o nosso calculo? Será talvez, que tocando-se hum corpo no outro, obra com toda a sua força attraente, sem que concorra alguma parte da sua força repulsiva? Quem sabe, que razão mostraria a gravidade de hum corpo todas as vezes que fosse transportado, se fosse possivel a tocar im-

immediatamente o pólo terrestre? Porque ainda que pelos effeitos da gravidade, observados em differentes latitudes se mostre pela analogia geometricamente, que a mesma gravidade cresce como o quadrado do complemento do seno de latitude, quem dirá com tudo isso, que a experiencia mostraria o mesmo naquelle lugar? A total cessação da força centrifuga, e a maior approximação ao centro da terra juntamente combinadas, talvez que mostrassem a gravidade em huma razão bem differente daquella que se costuma calcular. E quem sabe, que não fosse esta razão ainda differente nos dous differentes pólos terrestres? E não sem razão Guilherme Gilberto, e outros, considerárão o Iman como huma Terra pequena. Se fosse possivel ter sobre a terra hum corpo movel, cuja massa tivesse huma razão sensivel com a massa terrestre, como tem entre si dous Imans, e firmado o dito corpo sobre a terra se podesse então provar a sua attracção reciproca do mesmo modo que eu fiz com dous Imans; quem poderia negar, que não se achasse no contacto huma força, que mostrasse differença semelhante áquella que se observa no contacto dos corpos magneticos? Mas o fazer isto será sempre impossivel, e por isso não deixará de haver quem trate estes meus pensamentos de estravagantes.

§ 48 Mas quando os dous Imans sobreditos se achão distantes hum do outro pouco mais de duas polegadas, notavelmente se diminuem as suas forças magneticas, mais daquillo que pediria a razão duplicada inversa das distancias. Qual será pois a causa disto? Será talvez porque à medida que o corpo attraido se vai apartando do outro, não póde este exercitar a sua acção sobre toda a massa do primeiro, devendo por isso mudar-se necessariamente o centro das forças reciprocas? Será porque na distancia de mais de 2 polegadas se faz sentir mais a sua força repulsiva, e que por isso fica destruhida huma parte maior da força attractiva? Oh se eu tivesse alguma experiencia com que podesse provar, que as attracções, ou repulsões dos Imns

de

dependem dos efluvios magneticos, como tantos suppozerão, mas nenhum tem provado, quantas outras conjecturas não poderia arrifcar ainda? E fe o Acido he hum dos principios conftitutivos do magnetifmo, como fe póde prezumir, tanto dos effeitos do electricifmo artificial, e natural fobre o ferro, como das experiencias feitas no anno de 1773 por M.r de la Folie, *Ruzier obfervations fur la Phyfique*, &c. *Tom.* 3. *pag.* 99. a quantas variações não ferá fugeita a força magnetica em tempos, e diftancias diverfas, que nunca poderaõ fujeitar-fe a algum calculo? E fe foffe demonftrado com tanta evidencia, quanta he a razão que temos para fuppôr, que o magnetifmo não feja outra coufa, fe não hum effeito do electricifmo; quafi que me atrevera a affignar ainda huma caufa menos duvidofa, pela qual nas maiores diftancias fe moftrão as forças magneticas tão diverfas da razão affima indicada. Mas eu rezervo fallar defta nova confideração, quando tiver, Illuftres Academicos, outra vez a honra de offerecer-vos outras experiencias electrico magneticas, que efpero fazer na primeira occafião, em que as prezentes occupações do meu officio mo permitirem. Tomando porém em confideração todos os ditos pontos de vifta, quem fabe fe não fuccederá hum dia, defcobrir-fe aquella razão que eu prezentemente não poderei produzir.

§ 49 E como para defcobrir a mefma razão poderia talvez contribuir a força repulfiva dos mefmos Imans, não deixei de a enveftigar por meio das experiencias feguintes, com os dous Imans, grande, e esferico.

No dia 26 de Março, eftando o Ceo nublado, o Vento SE; o Barôm. em 29. 72., e o Termom. em 65 2., moftrárão os pólos Septentrionaes dos dous Imans grande, e esferico, as repulsões que fe feguem.

Po-

Polegadas.	Linhas.	Forças repulſivas.
12	0	3
11	0	4
10	0	5
9	0	6 ½
8	0	9 ½
7	0	13
6	0	21
5	0	31
4	0	49
3	0	79
2	0	128
1	6	176
1	0	216
0	9	230
0	6	244
0	0	228
0	0	102

§ 50 Fazendo eſtas experiencias conheci muito bem, quanta razão teve Muſſchembroek. *Diſſert. de Magn.* pag. 30. em lembrar aos obſervadores, que no tentar as repulsões dos Imans, era neceſſaria muito maior deſtreza, que aquella que ſe requer no experimentar as ſuas attracções. Porque tão grande he a força com que os dous pólos inimigos ſe deſvião mutuamente, que fica para aſſim dizer, quaſi impoſſivel conſervar o pólo do Iman ſupperior em huma linha perpendicular, correſpondente ao pólo do inferior, principalmente quando ſe vão approximando na menor diſtancia de 3 polegadas: e apenas aquelle ſahe da perpendicular, tendo chegado á diſtancia de 2 polegadas, ſe faz logo ſentir nelle a força attraente do outro pólo, de ſorte que em hum inſtante ſe precipita para elle, muito mais porque ſe acha ajudado para fazer iſto,

isto, pelos differentes pezos, que estão no prato da balança da mesma parte, os quaes servem para se intentar descobrir a sua repulsão. Este fenomeno succede com tanto maior força, quanto o Iman superior se approxima mais ao inferior, o qual fenomeno me parece digno de algumas reflexões, quando se queira inquirir a razão das attracções nas distancias maiores, que as de duas polegadas.

§ 51 Para me livrar pois do dito inconveniente, que tanto serve de impedimento para descobrir a força repulsiva, não me valeo applicar o Iman á balança por meio de hum fio de cobre; porque pela força com que o Iman era attraido do pólo opposto, levava elle comsigo o fio, e a balança mesma; e por isso me foi necessario atar a balança com tres linhas postas orizontalmente em tres pontos distantes, a fim de ellas obrigarem a balança a conservar-se com o mesmo Iman na direcção perpendicular dos pólos quanto fosse possivel. Sem embargo disto, veremos nas experiencias da repulsão dos outros dous pólos, que não foi bastante aquella deligencia.

§ 52 E posto isto, que póde servir de regra a quem quizesse fazer semelhantes experiencias, quando tenhão a fortuna de achar dous Imans tão fortes como aquelles de que eu me tenho servido; vamos a fazer algumas reflexões sobre as experiencias que indiquei.

§ 53 Observa-se primeiramente, que a força repulsiva dos meus dous Imans, he muito menor que a attractiva, porque nas experiencias das attracções feitas com o pólo N do grande Iman, temos achado ser a sua menor força no contacto com as outras, 964 grão; e mostrou depois o mesmo pólo a sua força maxima repulsiva, na distancia de 6 linhas com a outra, ser de 244 grãos.

§ 54 Observa-se outro sim, que esta força repulsiva no contacto dos dous Imans, he mais que subdupla menor de toda a outra força achada até á distancia de huma polegada inclusivamente.

§ 15

§ 55 Comparando pois a força maxima repulſiva de 244 grãos com as outras forças relativamente ás ſuas diſtancias, ſe deſcobre tambem, que nas ſeis primeiras obſervações ſuperiores, as ditas forças ſaõ em huma razão muito maior da inverſa das diſtancias; e que as outras 8 que ſe ſeguem são todas em huma razão muito menor da inverſa das diſtancias.

§ 56 He porém huma particularidade digna de alguma reflexão, que eſtas forças repulſivas, contando de 3 polegadas de diſtancia, entre os dous Imans, até 7, são quaſi iguaes as forças attraentes da primeira experiencia que referì § 17 achadas na meſma diſtancia com o meſmo polo; e que differem pouco das que achei com a experiencia expoſta na columna ſegunda. Eis-aqui a confrontação.

Diſtancia Polegadas.	Attracções da 1. columna.	Repulsões.	Attracção da 2. columna.
3	74	79	80
4	52	49	53
5	32	31	32
6	20	21	22
7	12 $\frac{1}{4}$	13	14

§ 57 Para conhecer pois qual foſſe tambem a força repulſiva dos dous pólos oppoſtos, me appliquei a indagallo no dia ſeguinte, que era o de 27 de Março; moſtrando o Mercurio no Barômetro a altura de 29. 52., e no Termometro de 64. 2. O Vento era NW, e o Ceo eſtava nublado.

Polegadas.	Linhas.	Forças repulſivas.
12	0	0
11	0	1
10	0	2 $\frac{1}{2}$
9	0	5
8	0	8

7	0	12
6	0	20
5	0	29
4	0	44
3	0	74
2	0	130
1	6	168
1	0	236
1	0	104

Nas tres diſtancias de 9, 6, e 3. linhas não me foi poſſivel, por mais deligencia que fiz, determinar a força repulſiva, por cauſa de não poder conſervar o Iman ſuperior na perpendicular com o ſeu pólo correſpondente ao pólo do inferior. Aquelle era attraido lateralmente com tanta força, que o ſeu eixo ſe inclinava até formar hum angulo, quanto podí deſcobrir, de perto de 60 grãos com o Orizonte; e com a meſma força junta com a da repulsão, que conſpirava para a meſma parte, quebrou huma das linhas, com que retinha a balança. Por eſta razão não pude deſcobrir, em que diſtancia entreſi, eſtes dous pólos moſtrarião a ſua maxima força repulſiva. He provavel, que ſeria eſta ainda maior que a dos outros dous pólos, aſſim pelo que acabei de referir, como porque eſta ſe moſtrou maior no contacto, e na diſtancia de huma polegada; mas quando chegámos á diſtancia de 3 polegadas, ſe conſervou a dita força repulſiva ſempre menor, que aquella que tinhão moſtrado os outros dous pólos, nem ſe fez ſenſivel em tanta diſtancia.

§ 58 Não obſtante no contacto tanto de hum como do outro pólo, ſe obſerva que a repulsão foi menor, que a manifeſtada em maior diſtancia: quando a maxima attracção dos dous pólos amigos foi ſempre no ſeu contacto. Eis-aqui pois, huma cauſa pela qual a força attractiva no contacto, não correſponde á razão que ſeguem as meſmas forças em maiores diſtancias. E tambem eſte

uni-

unico fenomeno me parece que conduz racionavelmente a suppôr, que parte da força repulsiva fica destruida pela força attractiva, como pelo contrario nos outros dous pólos amigos se poderá dizer, que parte da força attractiva ficará destruhida pela repulsiva. E se com as nossas experiencias achamos, que a força attractiva segue tão proximamente a razão duplicada inversa das distancias, até á de duas polegadas, não teremos razão de dizer, que isto seja hum effeito nascido da composição das duas forças attractiva, e repulsiva? E se a mesma attracção em huma distancia maior, que a de duas polegadas, não segue mais a razão indicada, não poderia ser causa disto, huma maior, ou menor razão, que a força repulsiva chega a alcançar sobre a attractiva? O que me faz suspeitar isto, he o observar, que a força repulsiva relativamente a attractiva, em distancias iguaes se conserva mais forte que a attractiva; isto he, que augmentando-se as distancias, a attracção se vai deminuindo relativamente, mais daquillo que se deminue a repulsão, como cada hum póde averiguar nas experiencias referidas, principalmente pelo que respeita ás forças repulsivas do Pólo N.

§ 59 Outras muitas combinações, e calculos, se poderião fazer sobre a multiplicidade dos factos, que até agora expuz á cerca das forças magneticas. Porém outros servindo-se dos mesmos datos que eu tenho colegido, não sem trabalho; poderão fazer aquillo, que eu não fiz. Prezentemente o meu unico fim he aprezentar algumas probabilidades novas, sobre a razão que mostrão seguir as forças magneticas, as quaes merecção interessar as reflexões dos Fysicos mais illuminados, a cujo exame eu as sugeito. Fação os outros tambem as suas experiencias e observações; porque não ha cousa mais ventajoza ás Sciencias, quando, como de concerto, as pessoas mais distantes humas das outras, e animadas do mesmo desejo de saber, trabalhão sobre o mesmo objecto. *Duhamel. Du transport, de la conservation, & de la force des Bois.* Ca-

da hum pensa da sua parte, e as idéas se multiplicão a mesma lei. Se as experiencias dão resultados semelhantes, temos toda a razão para as acreditar: e se ellas não concordão, cada hum forceja pela sua parte para achar o nó da deficuldade: acclarão-se as duvidas, e ficando dissipada a incerteza, se tirão as conclusões mais certas.

MEMORIA II.

Sobre a força magnetica.

PELO MESMO.

NA primeira Memoria que tive a honra de aprezentar a esta Sociedade, sobre as Leis que seguem as forças attraentes dos Imans postos em differentes distancias entre si, com a qual julgo ter provado por meio de muitas experiencias, que se dão razões mais que provaveis para determinar, que a força magnetica segue a mesma Lei da gravidade; prometì propôr muitas outras experiencias, que no mesmo tempo fiz para determinar da força magnetica, entre o Iman e o Ferro. Para ellas me serví sempre do meu grande Iman, que descreví no principio da outra Memoria; e por isso veremos constantemente em cada huma dellas (ou os Ferros que eu puz em obra, sejão de differentes diametros, ou de differentes comprimentos, ou cilindricos puramente, ou cilindricos pontagudos, ou puramente conicos, ou tocando estes o Iman com a sua baze, ou com a ponta), e de todos estes casos, digo, veremos constantemente, que a força magnetica tanto de hum, como do outro pólo, contando da distancia de 3 linhas, até á de 2 polegadas, segue sempre muito proximamente a razão inversa dos quadrados das distancias, tomando estas do centro das forças; e que nas

nas diſtancias maiores que as indicadas , eu não ſaberia determinar alguma razão das meſmas forças.

As experiencias são em maior numero do que eu penſava fazer no principio do meu trabalho ; e por iſſo ſeria couſa longa , e faſtidioſa ouvir prezentemente a relação de todas , aſſim como tambem foi longa , e penoſa a ſua execução. Com tudo iſto reſolvi-me a apreſentar o regiſtro de todas com o ſeu calculo correſpondente ; porque eſtou perſuadido , de que ſobre eſta materia ninguem terá recolhido tão grande numero de factos , que ao menos poderão ſervir de materiaes , para aquelles que tomando intereſſe nas forças magneticas , quizerem fazer outras combinações que eu não fiz , das quaes ſe poderáõ tirar muitas outras conſequencias. E ſeja-me permitido advertir aqui , que ſe alguem julgar os factos que eu paſſo a referir , dignos da ſua reflexão , poderá contar ſobre a fidelidade delles , pondo de parte os pequenos erros que por alguma inadvertencia ſe cometem ordinariamente na execução , e calculo de hum grande numero de experiencias ; porque em ſemelhantes obſervações não ha couſa mais facil do que eſcrever alguma vez hum numero por outro. Além diſto , como obſervei que o meſmo Iman (não ſei por qual influencia) moſtra em diverſos tempos diverſas forças , de maneira que aquella força que achei alguns dias antes , não he a meſma algum dia depois , aſſim tambem por eſta razão me vi obrigado a multiplicar ainda mais as experiencias , nas quaes me parece que ſe deve confiar tanto mais , quanto pela maior parte ſe acha nellas o meſmo reſultado. Se alguma pois moſtra alguma differença notavel , póde muito bem omittir-ſe , como eu podera ter feito , quando deſde o principio me não tiveſſe propoſto referir todos os factos , taes quaes os obſervei , e quaes no tempo da execução , antes de calcular os notei no meu Diario. Mas aſſim como eu conſiderei eſta materia debaixo de differentes pontos de viſta , aſſim cada hum poderá eſcolher do grande numero de factos que lhe

ap-

aprezento, aquelles que julgar mais convenientes ao ſeu intento.

EXPERIENCIA I.

NO dia 29 de Março de 1781 achando-ſe o Ceo coberto de nuvens, o Mercurio no Barometro na altura de 29. 18., e no Termometro de 60. 3. ventando de N. W. examinei as attracções do pólo auſtral do grande Magnete para com o ferro, ſervindo-me de huma bolla de ferro; cujo diametro era de huma polegada. A experiencia me moſtrou as forças que ſe ſeguem.

Diſtancias.		Forças.
Polegadas.	Linhas.	Grãos.
5	0	2
4	0	5
3	0	9
2	0	22
1	6	37
1	0	59
0	9	77
0	6	104
0	3	150
0	0	430

Tendo feito eſta experiencia admirei-me muito de achar as forças magneticas deſtes dous corpos tão differentes das que achou Muſſchembroeck, no obſervar a acção do Iman ſobre o ferro; porque examinando os numeros que exprimem a força do Iman de que elle uſou, ſobre o ferro na ſua experiencia *Diſſertatio Phyſica Experimentalis de Magnete pag.* 38. XVII. das tres às doze linhas, não ſe póde negar, que a meſma não ſeja quaſi na razão inverſa das diſtancias. Mas as forças achadas com a noſſa ſobredita experiencia são tão diſtantes da dita propor-

porção, que se manifestão por si mesmas à primeira vista.

Digo porém, que quando se queira suppor o centro das forças mutuas destes dous corpos, na distancia de 12 linhas (porque não se póde duvidar, que do mesmo modo que o Iman obra sobre o ferro; tambem este obre sobre o Iman), e se tome a força achada em tres linhas de distancia para a comparar com as outras das distancias superiores, veremos que as ditas forças até quasi duas polegadas de distancia, correspondem a razão duplicada inversa das distancias, que já propuzemos.

Quadrados das distancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
25	150	150
36	104 $\frac{1}{6}$	104
49	76 $\frac{26}{49}$	77
64	58 $\frac{19}{32}$	59
100	37 $\frac{1}{2}$	37
144	26 $\frac{0}{24}$	22

Nesta experiencia a ultima observação calculada, como se vê, não corresponde totalmente a proporção sugerida, como todas as outras tão proximamente correspondem.

Vê-se pois constantemente, como se verá tambem nas seguintes experiencias, que a attracção do Iman sobre o ferro não segue a razão indicada nas distancias maiores de duas polegadas, pelo concurso, como suponho, e como indiquei nas outras Memorias, da força repulsiva. E para dar huma prova maior de ser a dita supposição feita não sem razão, vou a referir huma experiencia que pela novidade do fenomeno que nos mostra, merece a mais particular attenção.

Ex-

EXPERIENCIA II.

PEnſando hum dia ſobre a idéa que tenho concebido; mas que não pûz ainda em execução, de deſcobrir por meio da experiencia, até qual diſtancia póde chegar a propagação da força magnetica no ferro; quiz em 19 de Maio pôr verticalmente firmado ſobro o pólo N. do meu grande Iman, hum varão cilindrico de ferro do comprimento de 143 $\frac{1}{6}$ polegadas, cujo diametro he de 10 linhas, que de huma parte termina em ponta, e que me ſerve nas experiencias electricas. Depois tentei logo deſcobrir, ſe a ponta que ſe dirige ao Norte, de huma Agulha encevada, chegada a parte ſuperior pontaguda do dito varão; ſeria attraida ou repelida; e ví que tanto huma quanto outra extremidade da agulha era igualmente attraida, como ſempre ſuccede, quando huma ſemelhante agulha ſe avezinha ao ferro não encevado. Com tudo iſſo deixei o dito varão na ſobredita ſituação por eſpaço de 23 horas; depois do qual aproximei a meſma agulha encevada á parte inferior do varão com que ſe firmava ſobre o Iman; e ſendo a agulha mobiliſſima, porque ſuſtentada ſobre huma ponta aguda, ſe voltou de repente com a ſua parte meridional, donde conheci que a força attraente do pólo ſeptentrional do Iman ſe tinha propagado pelo varão do ferro. Fui levantando, chegando, e deſviando a meſma agulha, e obſervei, que até a altura de 83 polegadas o varão me attrahia a ponta meridional da agulha, e me repelia a outra ſettentrional. Mais aſſima de 83 polegadas, por eſpaço de outras 6 obſervei, que o varão era, por aſſim dizer indifferente, porque attrahia igualmente tanto huma como outra extremidade da agulha: e das ditas 6 polegadas até o reſtante de todo o comprimento do varão, que era de 54 $\frac{1}{6}$ polegadas, ví conſtantemente repelída a ponta meredional da agulha, e attrahida a ſettentrional.

Deſ-

Descoberto este fenomeno, para mim totalmente novo, logo me excitou a curiosidade de observar, se o pólo meridional do mesmo Iman me mostraria o mesmo. Por isso posto verticalmente o varão sobre o dito pólo o deixei por espaço de 23 ½ horas, e depois experimentei com as mesmas cautelas, e com toda a attenção, até que altura do varão se faria sentir a força magnetica; e principiando da parte inferior, e subindo até á ponta do varão, e de lá descendo pouco a pouco até o seu pé, sempre elle attrahio a ponta settentrional da Agulha: posto que na extremidade superior attrahisse a mesma, e repelisse a outra com bastante fraqueza.

Para me certificar do facto, no dia 22 repetí a primeira das ditas duas observações com o pólo N: e depois de ter deixado o varão firme verticalmente como de antes, pelo espaço de 46 horas, observei constantemente os mesmos fenomenos acima indicados.

Repetì o mesmo com o pólo meridional, e novamente o varão por todo o seu comprimento mostrou a força attraente do pólo sobre que o tinha collocado. Se eu tivesse hum varão mais comprido, observaria bem gostosamente em que distancia se mudaria a força magnetica deste segundo pólo, assim como tenho referido do outro; mas virá tempo de o fazer, quando for a executar outras experiencias, que já trago no pensamento.

Por tanto, desta observação se conhece, que a força magnetica de hum pólo do Iman propagada no ferro, se conserva attraente até huma certa distancia; e depois se muda totalmente em repelente. E como onde a attracção acaba de se fazer sentir, se observa a indifferença do varão de ferro no attrahir tanto huma como a outra ponta da agulha, não parece estar-se manifestando, que do mesmo pólo procedem as duas forças attractiva, e repulsiva? E que sendo aquella superior a esta até huma certa distancia, nos mostra quanto póde, regularmente os seus effeitos? Mas que depois reduzidas estas duas forças a igual-

dade por cauſa da ſua direcção contraria, ficão entre ſi em equilibrio pelo eſpaço, como temos obſervado (iſto ſe entende do meu Iman) de 6 polegadas?

Sendo pois iſto aſſim, eis-aqui temos huma nova razão, pela qual a attracção magnetica do Iman, aſſim no immediato contacto dos corpos marciaes, como nas diſtancias maiores que a de duas polegadas, ſe deſvia tanto da razão propoſta.

Tornemos agora a continuar a relação das outras minhas obſervações.

EXPERIENCIA III.

NO dia acima dito de 29 de Março, tomei hum cilindro de ferro bem polido, cujo diametro era de $4\frac{1}{2}$ linhas, e o comprimento de $7\frac{11}{12}$ polegadas. Pezava elle 2700 grãos; ſuſpendi-o na balança de modo, que ſendo com outro pezo equilibrado, ficaſſe ſempre perpendicular na meſma linha do eixo magnetico; e collocado o grande Iman firmado ſobre o pólo meridional, experimentei qual era a força do ſeu pólo ſettentrional no attrahir o dito cilindro, e a experimentei como ſe ſegue.

Diſtancias.		Forças.
Polegadas.	Linhas.	Grãos.
8	0	2
7	0	4
6	0	8
5	0	14
4	0	26
3	0	53
2	0	118
1	6	182
1	9	294
0	9	394

0	6	552
0	3	842
0	0	5460

Na dita experiencia acho por meio do calculo o centro das forças reciprocas em 10 linhas de diſtancia, da qual calculada a força magnetica, encontro a meſma proporção até quaſi duas polegadas de diſtancia.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
169	842	842
256	555 $\frac{109}{128}$	552
361	394 $\frac{64}{361}$	394
484	294 $\frac{1}{242}$	294
784	181 $\frac{197}{392}$	182
1156	123 $\frac{55}{578}$	118

Tendo obſervado na dita experiencia, ter-ſe approximado aquelle ponto que eu chamo centro das forças, concebi logo a idéa de obſervar, ſe pondo em obra o meſmo cilindro; mas reduzido a differentes comprimentos ſe conſervaria ſempre conſtante, ou ſe mudaria o dito centro: e ſe a attracção tanto de hum como do outro pólo ſeguiria ſempre a propoſta razão duplicada inverſa das diſtancias, aſſim como temos obſervado acima.

EXPERIENCIA IV.

REduzí para iſto o dito cilindro a 7 polegadas de comprimento, e achei que o ſeu pezo era de 2424 grãos. Depois em 5 de Abril examinei com que força era attraido do meſmo pólo ſettentrional do Iman, principiando a obſervação da maior diſtancia, e deſcendo dahi até ao contacto: e depois ſubindo até á meſma diſtancia donde tinha partido.

O Ceo eſtava nublado: o vento N. W. Barômetro 29. 62. Termometro 59.

Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.
8	Apenas deu ſignal de Attracção.		3
7	0	3	5
6	0	6	8
5	0	10	14
4	0	22	24
3	0	44	48
2	0	98	100
1	6	150	156
1	0	248	256
0	9	322	338
0	6	434	454
0	3	670	726
0	0	4860	4860

Bem ſe vê, que as forças achadas, deſviando-ſe o cilindro do Iman depois de o ter tocado são maiores: o que moſtra que o ferro, á medida que ſe vai chegando ao Iman, e depois de o ter tocado recebe em ſi a força magnetica, e fica alguma couſa encevado. Por eſta cauſa quantas differenças não hão de ſucceder nos numeros que exprimem as forças, ao pôr-ſe a balança em equilibrio com mais ou menos preſteza, quando ſe applicão ſobre ella os differentes pezos que são precizos, para deſcobrir a dita força em differentes diſtancias?

Sem embargo diſto para calcular as ditas forças, eu não poſſo ſuppôr o ſeu centro ſenão na diſtancia de 10 linhas como de antes; poſtoque ſe achem as duas forças nas diſtancias de 6 e 24 linhas, que ſe deſvião da noſſa proporção muito mais daquillo que pede o calculo. Eis-aqui a prova.

Qua-

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia
169	726	726
256	479 $\frac{35}{128}$	454
361	339 $\frac{315}{361}$	338
484	253 $\frac{1}{2}$	256
784	156 $\frac{195}{392}$	156
1156	106 $\frac{79}{578}$	100

Para haver mais regularidade, imaginei tentar, ſe principiando as obſervações do contacto do cilindro com o Iman, e deſcendo dahi até o meſmo contacto, conſeguiria o meu intento. E com effeito aſſim me parece que o conſegui; e por iſſo uſei ſempre deſte methodo nas experiencias ſeguintes, nas quaes não ſerá precizo que eu torne a repetir eſta lembrança.

Como procurei qual foſſe a força da attracção de hum, e de outro pólo com o meſmo cilindro, aſſim nas Taboas das ſeguintes obſervações ſe acharáo huma força defronte da outra; e os pólos do Iman ſerão notados com as letras N. S.

EXPERIENCIAS V. VI.

COmprimento do cilindro polegadas 7. As experiencias com o póló N. ſe fizerão no dia 6 de Abril. Barômetro 29. 64. Termometro 58. Vento S. W. chuva muito miuda.

As experiencias com o pólo S. ſe fizerão no ſeguinte dia 7. Barôm. 29. 72. Termom. 59. 8. Vento SW. chuva miuda.

Diſ-

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras	Segundas.
0	0	5692	5272	5296	5444
0	3	730	704	822	806
0	6	454	440	516	515
0	9	334	330	384	366
1	0	260	250	282	273
1	6	156	150	170	166
2	0	104	100	114	104
3	0	46	44	46	46
4	0	24	22	24	23
5	0	12	11	12	11
6	0	8	7	6	5
7	0	4	3	3	3
8	0	2	2	0	0

Tomando nas attracções do pólo N. o centro das forças como no principio em 10 linhas de diſtancia; eis-aqui o que reſulta do calculo.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
169	704	704
256	464 $\frac{1}{4}$	454
361	329 $\frac{207}{361}$	330
484	245 $\frac{9}{11}$	250
784	151 $\frac{17}{49}$	150 *
1156	102 $\frac{266}{289}$	100 - 104

Nas obſervações porém do pólo S. o dito centro eſtá mais proximo, e o calculo mo indica na diſtancia de 9 $\frac{1}{2}$ linhas, como ſe vê do reſultado ſeguinte.

De-

(*) Quando debaixo da columna das forças que dá a experiencia ſe acharem os dous numeros que naquella diſtancia deu a experiencia; ſe obſervará, que o medio proporcional he aquelle que moſtra ſeguir mais proximamente a razão, na qual ſe tem calculado as forças.

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
625	806	806
961	524 $\frac{186}{961}$	516
1369	367 $\frac{1327}{1369}$	366
1849	272 $\frac{822}{1849}$	273
3025	166 $\frac{64}{121}$	166
4489	112 $\frac{982}{4489}$	114

Devo advertir agora, que nas experiencias sobreditas, e nas seguintes, depois de ter examinado a força de hum dos pólos do Iman, mandei sempre metter no fogo o mesmo cilindro para o privar totalmente daquella força magnetica que lhe tivesse communicado o pólo do Iman, sobre que se tinha feito a Experiencia.

EXPERIENCIAS VII. VIII.

COmprimento do cilindro 6 polegadas, seu pezo 2058 grãos. As experiencias com o pólo N. se fizerão no dia 11 de Abril. Barôm. 29. 60. Termom. 63. Vento SW. chuva miuda.

As experiencias com o pólo S. se fizerão no dia 19. Barômetro 29. 94. Termometro 64. Vento SW. Nuvens espalhadas.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	4304	4416	5184	5200
0	3	622	600	746	745
0	6	408	384	468	466
0	9	292	280	330	328
1	0	220	210	248	246
1	6	134	132	152	149

2

2	0	86	84	98	94
3	0	36	34	42	40
4	0	16	15	20	20
5	0	7	7	11	10
6	0	3	3	6	5 $\frac{1}{2}$
7	0	0	0	3	3

O centro das forças na attracção do pólo fettentrional fe conferva na mefma diftancia de 10 linhas, como fe póde conhecer do calculo feguinte.

Quadrados das diftancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
169	600	600
256	396 $\frac{3}{32}$	384 - 408
361	280 $\frac{320}{361}$	280
484	209 $\frac{61}{121}$	210
784	129 $\frac{53}{98}$	132
1156	87 $\frac{207}{289}$	86

O centro porém das forças na attracção do pólo meridional fe approximou ainda; porque, fegundo o calculo o defcubro em 9 linhas de diftancia.

Quadrados das diftancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
16	746	746
25	477 $\frac{11}{25}$	468
36	331 $\frac{5}{9}$	330
49	243 $\frac{29}{49}$	246
81	147 $\frac{29}{81}$	149
121	98 $\frac{78}{121}$	98

Ex-

EXPERIENCIAS IX. X.

COmprimento do cilindro 5 polegadas, seu pezo 1706 grãos. As experiencias com o pólo N. se fizerão no dia 20. Barôm. 30. 00. Termometro 64. Vento N. Ceo sereno.

As experiencias com o pólo S. se fizerão no dia 21. As observações meteorologicas forão as mesmas do dia antecedente.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	3776	3844	4724	4892
0	3	532	534	670	660
0	6	346	336	412	408
0	9	250	246	288	282
1	0	188	186	212	208
1	6	114	106	126	124
2	0	76	70	84	80
3	0	30	28	33	32
4	0	14	12	17	15
5	0	6	5	8	8
6	0	2	2	5	$4\frac{1}{2}$
7	0	0	0	$2\frac{1}{2}$	2

Se do centro supposto, ainda em 10 linhas de distancia se calcularem as forças do pólo N., acharemos, que ainda estas mostrão estar na razão proxima acima indicada; mas até 2 polegadas de distancia, e não mais.

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
169	532	532
256	$351\frac{11}{64}$	346
361	$249\frac{15}{361}$	250

484	$185\frac{92}{121}$	186
784	$114\frac{19}{28}$	114
1156	$77\frac{224}{289}$	76

Mas na attracção do pólo meridional, he precizo contar o centro em 8 ½ linhas de distancia, para obter o resultado seguinte.

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
529	660	660
841	$415\frac{125}{841}$	412
1225	$285\frac{5}{245}$	282 - 288
1681	$207\frac{1173}{1681}$	208
2809	$124\frac{824}{2809}$	124
4225	$82\frac{578}{845}$	80 - 84

EXPERIENCIAS XI. XII.

COmprimento do cilindro 4. polegadas, seu pezo 1358 grãos. As Experiencias com o pólo N. se fizerão no dia 23. Barometro 29. 80. Termometro 66. 5. Vento NE. 1. Ceo seréno.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	2900	3116	4360	4272
0	3	416	412	554	548
0	6	269	266	336	330
0	9	196	196	230	228
1	0	148	146	170	168
1	6	90	88	102	98
2	0	60	58	66	64
3	0	26	24	30	26
4	0	12	11	14	13

5

5	0	5 ½	5	7 ½	7
6	0	3 ½	3	4	3 ½
7	0	1 ½	1 ¼	2	1 ½
8	0	0	0	1	¼

Acho ainda o centro das forças pela parte do pólo N. na mesma distancia de 10 linhas. Encontro porém ainda mais apropinquado o dito centro pela parte do pólo S., isto he na distancia de 8 linhas; como se vê nos calculos juntos.

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.	
169	416	416	
256	274 $\frac{5}{8}$	269	
361	194 $\frac{270}{361}$	196	
484	145 $\frac{31}{121}$	146	
784	89 $\frac{33}{49}$	90	
1156	60 $\frac{236}{289}$	60	

Pólo S.

121	554	554	
196	342 $\frac{1}{98}$	336	
289	231 $\frac{275}{289}$	230	
400	167 $\frac{117}{200}$	168	
676	99 $\frac{55}{338}$	98	102
1024	64 $\frac{277}{512}$	64	66

EXPERIENCIAS XIII. XIV.

COmprimento do cilindro 3. polegadas, seu pezo 1022 grãos. As experiencias com o pólo N. se fizerão no dia 25. Barôm. 29. 72. Termometro 66 ½ Vento NE. ½ Ceo sereno.

As experiencias com o pólo S. se fizerão no dia 26. Barôm. 29. 76. Termometro, Vento, e Ceo como antes.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segnndas
0	0	2368	2368	2852	2968
0	3	312	308	399	388
0	6	203	198	240	238
0	9	144	140	168	168
1	0	110	106	120	122
1	6	66	64	72	70
2	0	42	39	46	43 $\frac{1}{2}$
3	0	17	16	17	16 $\frac{1}{2}$
4	0	8	7 $\frac{1}{2}$	7	6 $\frac{1}{2}$
5	0	3	3	3	3
6	0	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$
7	0	0	0	0	0

Nas attracções do pólo N. computando o centro na meſma diſtancia de 10 linhas, vejo pelo calculo que ellas ſe avezinhão á proporção indicada, ſegundo o coſtume: ſó em duas polegadas de diſtancia a attracção he ſenſivelmente menor daquillo que deveria ſer conforme o calculo. Muito mais correſpondem à dita proporção as attracções do pólo S. conſervando o centro em 8 linhas de diſtancia.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
169	308	308
256	203 $\frac{21}{64}$	203
361	144 $\frac{68}{361}$	144
484	107 $\frac{6}{11}$	106 - 110
784	66 $\frac{11}{28}$	66
1156	45 $\frac{8}{289}$	42

Pó-

Pólo S.

121	399	399
196	246 $\frac{9}{28}$	240
289	167 $\frac{16}{289}$	168
400	120 $\frac{279}{400}$	120 - 122
676	71 $\frac{283}{676}$	70 - 72
1024	47 $\frac{151}{1024}$	46

Experiencias XV. XVI.

Comprimento do cilindro 2 polegadas, ſeu pezo 646 grãos. As experiencias com o pólo N. ſe fizerão no dia 27. As obſervações meteorologicas forão as meſmas ultimamente indicadas. As experiencias com o pólo S. ſe fizerão no dia 30. Barôm. 29. 70. Termometro 66. Vento NE. Ceo ſereno.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras	Segundas
0	0	1752	1736	1788	2108
0	3	174	176	234	244
0	6	114	112	142	134
0	9	82	80	95	94
1	0	62	60	70	67
1	6	38	37 $\frac{1}{2}$	40	38
2	0	24	23 $\frac{1}{2}$	24	25
3	0	9 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$	10	9
4	0	3	3	5	4 $\frac{1}{2}$
5	0	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	2	2
6	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{2}$
7	0	0	0	0	0

Fi-

Fica ainda o centro das forças em 10 linhas de diſtancia pelo que reſpeita ás attracções do pólo N. Mas quanto ás attracções do pólo S., deſcubro o dito centro na diſtancia de $7\frac{1}{2}$ linhas, e aſſim obſervo os reſultados ſeguintes.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
169	174	174
256	$114\frac{111}{128}$	114
361	$81\frac{165}{361}$	80 - 82
484	$60\frac{151}{242}$	60 - 62
784	$37\frac{199}{392}$	37
1156	$25\frac{253}{578}$	24
	Pólo S.	
49	234	234
81	$141\frac{5}{9}$	142
121	$94\frac{92}{121}$	94 - 95
169	$67\frac{11}{13}$	67 - 70
289	$39\frac{195}{289}$	38 - 40
441	26	25

EXPERIENCIAS XVII. XVIII.

COmprimento do cilindro $1\frac{1}{2}$ polegadas. Seu pezo 500 grãos. As experiencias com o pólo N. ſe fizerão no dia 30 ſobredito. As com o pólo S. ſe fizerão no dia 6 de Maio. Barôm. 29. 50. Termom. 65. Vento NE. Ceo coberto de nevoa.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	884	882	1368	1360
0	3	104	108	156	166

0 --- 6	72	68	99	98
0 --- 9	52	51	66	66
1 --- 0	38	37	48	47
1 --- 6	24	23	30	28
2 --- 0	$14\frac{1}{2}$	14	17	16
3 --- 0	$5\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	8	8
4 --- 0	$2\frac{1}{2}$	2	$3\frac{1}{2}$	4
5 --- 0	1	1	2	2
6 --- 0	0	0	1	1

O centro nas attracções do pólo N. se conserva ainda na mesma distancia de 10 linhas : mas encostase mais nas attracções do pólo S., porque me parece achallo em $7\frac{1}{4}$ linhas de distancia.

Quadrados das distancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia
169	108	108
256	$71\frac{19}{64}$	72
361	$50\frac{212}{361}$	51
484	$37\frac{86}{121}$	37 - 38
784	$23\frac{55}{196}$	23 - 24
1156	$15\frac{228}{259}$	$14\frac{1}{2}$

Pòlo S.

1681	166	166
2809	$99\frac{955}{2809}$	99
4225	$66\frac{196}{4225}$	66
5929	$47\frac{381}{5929}$	47 - 48
10201	$27\frac{1369}{10201}$	28
15625	$17\frac{13421}{15625}$	17

EXPERIENCIAS XIX. XX.

COmprimento do cilindro 1. polegada. Seu pezo 336 grãos. As experiencias com o pólo N. se fizerão no dia 8. Barômetro 29. 38. Termometro $65\frac{1}{2}$. Vento SE. chuva.

As experiencias com o pólo S. se fizerão no dia 10. Barômetro, Termometro, e Vento o mesmo. Ceo cuberto de nuvens.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	360	368	640	644
0	3	48	52	84	82
0	6	36	35	46	48
0	9	26	26	36	33
1	0	22	20	24	23
1	6	15	13	14	12
2	0	8	$7\frac{1}{2}$	8	7
3	0	4	$3\frac{1}{2}$	3	3
4	0	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
5	0	0	0	vix	vix

Na confrontação das forças referidas observo, que no pólo N. o centro se desvia; e o calculo mo determina na distancia de $11\frac{1}{2}$ linhas. Pelo contrario no pólo S. o dito centro se avezinha ainda mais, isto he a 7 linhas de distancia.

Quadrados das distancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
841	52	52
1225	$35\frac{857}{1225}$	35 - 36
1681	$26\frac{26}{1681}$	26
2209	$19\frac{1761}{2209}$	20

3481

3481	$12\frac{1960}{3481}$	13
5041	$8\frac{3404}{5041}$	8

Pólo S.

100	82	82
169	$48\frac{88}{169}$	48
256	$32\frac{1}{32}$	33
361	$22\frac{258}{361}$	23
625	$13\frac{3}{25}$	12 - 14
961	$8\frac{512}{961}$	8

EXPERIENCIAS XXI. XXII.

COmprimento do cilindro 9 linhas. Seu pezo 237 grãos. As experiencias de ambos os pólos se fizerão no mesmo dia 15. Barôm. 29. 72. Termom. 67. Vento NW. Ceo quasi cuberto de nuvens.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras	Segundas
0	0	238	270	416	400
0	3	37	36	58	58
0	6	$24\frac{1}{2}$	24	34	33
0	9	19	18	24	23
1	0	15	14	16	16
1	6	9	$8\frac{1}{2}$	9	$8\frac{1}{2}$
2	0	6	5	6	5
3	0	3	$2\frac{1}{2}$	2	2
4	0	$1\frac{1}{2}$	1	1	1
5	0	0	0	0	0

Observo que o centro das forças, quanto ao pólo N. se desviou até á distancia de 12 linhas: e que quanto ao outro pólo, o dito centro se conserva na mesma antecedente distancia de 7 linhas.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
25	36	36
36	25	$24\frac{1}{2}$
49	$18\frac{18}{49}$	18 - 19
64	$14\frac{1}{16}$	14 - 15
100	9	9
144	$6\frac{1}{4}$	6
	Pólo S:	
100	58	58
169	$34\frac{54}{169}$	34
256	$22\frac{21}{32}$	23
361	$16\frac{24}{361}$	16
625	$9\frac{7}{25}$	9
961	$6\frac{34}{961}$	6

EXPERIENCIAS XIII. XIV.

COmprimento do cilindro 6 linhas. Seu pezo 159 grãos. As experiencias tanto com hum, quanto com outro pólo, ſe fizerão no dia 18, no qual as obſervações meteorologias forão as meſmas.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	150	160	240	250
0	3	18	17	32	31
0	6	$12\frac{1}{2}$	12	$17\frac{1}{2}$	18
0	9	10	9	12	12
1	0	$6\frac{1}{4}$	7	9	$8\frac{1}{2}$
1	6	4	$4\frac{1}{2}$	5	$4\frac{1}{2}$

2

2	0	$2\frac{1}{2}$	2	3	$2\frac{1}{2}$
3	0	1	$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
4	0	0	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$

Pela parte do pólo N. o centro ſe conſerva ainda na diſtancia de 12 linhas: mas o meſmo mais ſe aproxima pela parte do pólo S., iſto he a $6\frac{1}{2}$ linhas.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
25	18	18
36	$12\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$
49	$9\frac{9}{49}$	9
64	$7\frac{1}{32}$	7
100	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$
144	* $3\frac{1}{8}$	$2\frac{1}{2}$
	Pólo S.	
361	32	32
625	$18\frac{302}{625}$	18
961	$12\frac{20}{961}$	12
1369	$8\frac{600}{1369}$	$8\frac{1}{2}$
2401	$4\frac{1948}{2401}$	5
3721	$3\frac{389}{3721}$	3

Eſta he a primeira Serie de experiencias com que me tinha propoſto deſcobrir, ſe as attracções magneticas com o ferro ſeguirião a meſma lei, quando conſervando ſempre a meſma baze no corpo attrahido, reduziſſe o meſmo ferro a differentes maſſas, e a differentes comprimentos. Que as meſmas attracções correſpondão conſtantemente á lei indicada, póde cada hum reconhecer no calculo que fiz para cada experiencia. Confeſſo porém, que eu tinha concebido alguma eſperança de achar com eſte methodo,

(*) Mal correſponde.

que as attracções magneticas moſtrarião conſervar-ſe na meſma razão duplicada inverſa das diſtancias, além daquella das 2 polegadas. Mas todos os calculos acima referidos moſtrão bem, que quando os corpos magneticos ſe achão a 2 polegadas pouco mais ou menos de diſtancia, a ſua attracção ſe manifeſta ſempre menor, do que moſtraria o meſmo calculo continuado.

He porém digno de obſervação, que nas attracções do pólo ſettentrional, com o meſmo cilindro de ferro reduzido a comprimentos ſempre menores; aquelle ponto que eu chamo centro das forças, ſe tenha conſervado ſempre conſtante na meſma diſtancia, atê ſer o cilindro reduzido ao comprimento de huma polegada, e que depois o meſmo centro ſe tenha deſviado 1 $\frac{1}{2}$, e 2 linhas; e que no pólo meridional o dito centro tenha ſempre diminuido a ſua antecedente diſtancia. Mas ſe todas as ditas experiencias ſe tiveſſem podido fazer dentro de hum meſmo dia, poderia-mos por ventura crer que ſuccedeſſe o meſmo fenomeno? Eu duvido muito: veremos pois nas outras experiencias que vou a referir, quantas mudanças acontecem neſte ponto.

SERIE SEGUNDA DE EXPERIENCIAS.

ASſim como nas experiencias antecedentes tinha examinado a força dos dous pólos magneticos ſobre differentes maſſas do meſmo ferro, não obſtante tello tantas vezes encurtado (mas ſempre em differentes diſtancias como já expuz) conſervando elle ſempre a meſma baze: do meſmo modo quiz examinar quaes ſerião as ditas attracções ſobre diverſas maſſas de maior baze, mas nas meſmas diſtancias das primeiras. Pelo que tomei hum cilindro de ferro da meſma qualidade, cujo comprimento era ſó de 6 polegadas, e o diametro duplo do outro,

e

e por conſeguinte huma baze quadrupla do outro. Obſervei neſtas experiencias o meſmo methodo e deligencias, que nas antecedentes, e ſó então pude concluir por meio do calculo, que neſtas ſe não moſtra differente a razão já propoſta das forças attraentes. Quem quizer fazer a confrontação das forças que deſcobrimos neſta ſegunda ſerie de experiencias, com aquellas que na primeira ſerie nos moſtrou a obſervação, poderá tirar muitas outras conſequencias, das quaes muitas ſe appreſentão á primeira viſta, e outras ſerá facil deſcobrillas por meio de differentes combinações e calculos.

EXPERIENCIAS XXV. XXVI.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	5172	4836	5584	5752
0	3	1040	1030	1258	1250
0	6	642	636	766	754
0	9	456	454	524	522
1	0	340	338	384	380
1	6	202	198	224	222
2	0	130	123	144	140
3	0	52	51	58	56
4	0	24	23	30	28
5	0	10	9	14	14
6	0	4	4	9	$8\frac{1}{2}$
7	0	2	$1\frac{1}{2}$	5	$4\frac{1}{2}$
8	0	0	0	3	$2\frac{1}{2}$
9	0			0	0

SUppoſto que no pólo ſettentrional o centro das forças ſe ache na diſtancia de 9 linhas, como parece que o manifeſta o calculo, as forças achadas em $\frac{1}{2}$ e 2 polegadas de diſtancia correſpondem menos exactamente que as ou-

outras, á razão duplicada inverſa das diſtancias. Mas as forças attraentes do pólo meridional ſeguem mais proximamente a meſma razão, ſupoſto o centro em 8 linhas de diſtancia, como ſe póde ver dos calculos ſeguintes.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
16	1030	1030
25	659 $\frac{1}{5}$	642
36	457 $\frac{7}{9}$	456
49	336 $\frac{16}{49}$	338
81	203 $\frac{37}{81}$	202
121	136 $\frac{24}{121}$	130

Pòlo S.

121	1250	1250
196	771 $\frac{67}{98}$	766
289	523 $\frac{103}{289}$	522 - 524
400	378 $\frac{1}{8}$	380
676	223 $\frac{251}{338}$	222 - 224
1024	147 $\frac{361}{512}$	144

EXPERIENCIAS XXVII. XXVIII.

COmprimento do cilindro 5 polegadas. Seu pezo 6055 grãos. Eſtas experiencias ſe fizerão no meſmo dia 23 do dito mez. Barômetro 29. 72. Termom. 65. 8. Vento NW. Sol, e nuvens alternativamente.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	4176	4256	5304	5040
0	3	882	886	1080	1070
0	6	552	560	654	650

2

0	9	396	392	448	446
1	0	292	290	328	326
1	6	174	174	192	188
2	0	114	112	126	122
3	0	46	44	50	48
4	0	22	21 $\frac{1}{2}$	23	22
5	0	12	11 $\frac{1}{2}$	12	12
6	0	6	6	7	6
7	0	4	4	4	4 $\frac{1}{2}$
8	0	2	1 $\frac{1}{2}$	2	2 $\frac{1}{2}$
9	0	0	0	$\frac{3}{4}$	1

Os centros das forças se conservão nas mesmas distancias, ha pouco indicadas em hum e outro pólo, como se observa no seguinte calculo.

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
16	882	882
25	564 $\frac{12}{25}$	560
36	392	392
49	288	290
81	174 $\frac{2}{9}$	174
121	116 $\frac{76}{121}$	114
	Pólo S.	
121	1070	1070
196	660 $\frac{55}{98}$	654
289	447 $\frac{47}{40}$	448
400	323 $\frac{127}{338}$	326
676	191 $\frac{221}{512}$	192
1024	126	126

EXPERIENCIAS XXIX. XXX.

COmprimento do cilindro 4 polegadas. Seu pezo 4888 grãos. Ambas eſtas experiencias ſe fizerão no dia 27, no qual houve ſómente differença no Termometro, que tinha chegado a $67\frac{1}{2}$.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	3308	3444	4212	4032
0	3	760	750	948	934
0	6	470	466	556	550
0	9	334	330	380	372
1	0	248	246	270	268
1	6	146	144	160	156
2	0	94	92	100	98
3	0	42	40	43	40
4	0	20	18	21	20
5	0	12	10	10	10
6	0	6	5	6	6
7	0	4	3	4	4
8	0	2	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$
9	0	0	0	1	$1\frac{1}{2}$
10	0			0	0

Parece que o centro das forças do pólo N. ſe conſerva na diſtancia de antes, poſto que as attracções achadas com a experiencia nas diſtancias de $\frac{1}{2}$ e 2 polegadas, differem mais do que convem, daquellas que vem indicadas pelo calculo. O centro porém no outro pólo ſe avezinha mais proximamente, iſto he a $7\frac{1}{2}$ linhas.

Qua-

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
16	750	750
25	480	470
36	$333\frac{1}{3}$	334
49	$244\frac{44}{49}$	246
81	$148\frac{4}{27}$	146
121	$99\frac{21}{121}$	94

Pólo S.

49	934	934
81	$565\frac{1}{81}$	556
121	$378\frac{28}{121}$	372 - 380
169	$270\frac{116}{169}$	270
289	$158\frac{104}{289}$	156 - 160
441	$103\frac{343}{441}$	180

EXPERIENCIAS XXXI. XXXII.

COmprimento do cilindro 3 polegadas. Seu pezo 3699 grãos. Huma e outra experiencias ſe fizerão no dia 28. Barômetro 29. 60. Termometro 71. Vento SE. Nuvens eſpalhadas.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	2712	2672	3256	3168
0	3	548	540	728	720
0	6	340	338	420	416
0	9	242	238	284	280
1	0	178	176	202	200
1	6	108	106	116	114
2	0	68	66	74	70

3	0	30	28	30	29
4	0	12	12	14	13
5	0	6	$5\frac{1}{2}$	8	7
6	0	3	$2\frac{1}{2}$	5	4
7	0	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	2	2
8	0	0	0	0	0

Nas forças achadas com o pólo N. ſe conſerva ainda o centro na meſma diſtancia de 9 linhas; mas ainda ſe avizinha mais nas outras; iſto he á diſtancia de 7 linhas.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
16	540	540
25	$345\frac{3}{5}$	340
36	240	238 - 242
49	$176\frac{16}{49}$	176 - 178
81	$106\frac{2}{3}$	174 - 108
121	71	68

Pólo S.

100	720	720
169	$426\frac{6}{169}$	420
256	$281\frac{1}{4}$	280 - 284
361	$199\frac{161}{361}$	200
625	$115\frac{1}{5}$	114 - 116
961	$74\frac{886}{961}$	74

Experiencias XXXIII. XXXIV.

Comprimento do cilindro 2 polegadas. Seu pezo 2494 grãos. As experiencias com o pólo N. ſe fizerão no dia 29. Barôm. 29. 66. Termom. 69. Vento SE. chuva miuda.

As outras com o pólo S. ſe fizerão no dia 30. Barôm.

29.

29. 80. Termometro 68. Vento NW. Sol, e nuvens alternativamente.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	1560	1228	1064	1200
0	3	316	306	468	460
0	6	202	198	266	260
0	9	144	140	182	180
1	0	104	102	130	128
1	6	64	62	74	72
2	0	40	38	48	44
3	0	15	15	15	15
4	0	7	$6\frac{1}{2}$	7	6
5	0	$3\frac{1}{2}$	3	3	3
6	0	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	1	1
7	0	0	0	0	0

Se nas ditas experiencias contarmos o centro das forças, nas meſmas diſtancias em que temos computado as experiencias antecedentes, acharemos com o ſeguinte calculo, quanto as forças magneticas ſeguem proximamente a razão tantas vezes dita.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
16	316	316
25	$202\frac{6}{25}$	202
36	$140\frac{4}{9}$	140
49	$103\frac{9}{49}$	102 - 104
81	$62\frac{14}{81}$	62
121	$41\frac{95}{124}$	40

Pólo S.

100	460	460
169	272 $\frac{52}{169}$	266
256	179 $\frac{11}{16}$	180
361	127 $\frac{155}{361}$	128
625	73 $\frac{5}{5}$	72 - 74
961	47 $\frac{833}{961}$	48

EXPERIENCIAS XXXV. XXXVI.

COmprimento do cilindro polegadas 1 $\frac{1}{2}$. Seu pezo 1897 grãos. As experiencias com o pólo N. ſe fizerão no ſobredito dia 30; e as com o pólo S. ſe fizerão no primeiro dia de Junho. Barômetro 29. 84. Termometro 79. Vento N. ſereno.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras	Segundas.
0	0	1072	1112	1476	1536
0	3	234	230	340	334
0	6	142	138	190	186
0	9	104	98	126	124
1	0	80	76	88	84
1	6	46	42	49	46
2	0	30	25	32	30
3	0	10	10	11	10
4	0	5	5	4	5
5	0	2 $\frac{1}{2}$	2	2	2
6	0	1	1	1	1
7	0	0	0	0	0

Como pela parte do pólo N. deſcubro o centro conſtantemente na meſma diſtancia que antes, aſſim pela par-

te

te do pólo S. me parece que o divizo em $6\frac{1}{2}$ linhas de diſtancia.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
16	230	230
25	$147\frac{1}{5}$	142
36	$102\frac{2}{9}$	98 - 104
49	$75\frac{5}{49}$	76
81	$45\frac{15}{81}$	46
121	$30\frac{50}{121}$	30
	Pólo S.	
361	334	334
625	$192\frac{574}{625}$	190
961	$125\frac{449}{961}$	124 - 126
1369	$88\frac{102}{1369}$	88
2401	$50\frac{524}{2401}$	49
3721	$32\frac{1502}{3721}$	32

EXPERIENCIAS XXXVII. XXXVIII.

COmprimento do cilindro 1. polegada. Seu pezo 1704 grãos. As experiencias com hum, e outro pólo ſe fizerão no dia ultimamente indicado.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras	Segundas
0	0	560	528	760	832
0	3	136	132	200	196
0	6	84	82	112	111
0	9	58	58	75	73
1	0	44	42	52	50
1	6	27	26	30	28

50

2	0	18	17	18	16
3	0	$7\frac{1}{2}$	7	6	5
4	0	$3\frac{1}{2}$	4	2	2
5	0	$2\frac{1}{2}$	2	0	0
6	0	0	0	-	-

Assim em hum, como em outro pólo, se conserva o centro das forças nas distancias á pouco mencionadas.

Quadrados das distancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
16	132	132
25	$84\frac{12}{25}$	84
36	$58\frac{2}{3}$	58
49	$43\frac{5}{49}$	42 - 44
81	$26\frac{2}{27}$	26 - 27
121	$17\frac{5}{11}$	17 - 18

Pólo S.

361	196	196
625	$113\frac{131}{625}$	112
961	$73\frac{603}{961}$	73 - 75
1369	$51\frac{957}{1369}$	50 - 52
2401	$29\frac{1127}{2401}$	28 - 30
3721	$19\frac{57}{3721}$	18

EXPERIENCIAS XXXIX. XL.

COmprimento do cilindro linhas 9. Seu pezo 985 grãos. Estas experiencias se fizerão no dia 2. Barômetro 29. 84. Termometro 65. Vento NE. Nuvens espalhadas.

Dis-

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	380	400	680	736
0	3	90	86	146	140
0	6	55	53	80	78
0	9	40	40	54	50
1	0	30	29 $\frac{1}{2}$	38	35
1	6	18	16	22	21
2	0	12	11	13	12
3	0	5	4	5	4
4	0	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	2	2
5	0	0	0	0	0

Se pela parte do pólo N. ſe conſidera o centro das forças deſviado $\frac{1}{2}$ linha daquelle ponto, em que eſtava na experiencia antecedente; iſto he na diſtancia de 9 $\frac{1}{2}$ linhas; e pela parte do pólo S. ſe conſidera conſervar-ſe o meſmo centro na meſma diſtancia de 6 $\frac{1}{2}$ linhas; o ſeguinte calculo moſtrará a meſma razão das forças attraentes.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
625	86	86
961	55 $\frac{895}{961}$	55
1369	39 $\frac{359}{1369}$	40
1849	29 $\frac{129}{1849}$	29 $\frac{1}{2}$
3025	17 $\frac{93}{121}$	16 - 18
4489	11 $\frac{4371}{4489}$	11 - 12

Pólo S.

361	140	140
625	80 $\frac{108}{125}$	80
961	52 $\frac{568}{961}$	50 - 54

1369

1369	$36\frac{1256}{1369}$	35 - 38
2401	$21\frac{119}{2401}$	21 - 22
3721	$13\frac{2167}{3721}$	13

EXPERIENCIAS XLI. XLII.

COmprimento do cilindro 6 linhas. Seu pezo 648 grãos. Eſtas experiencias ſe fizerão no dia 5 de Junho. Barômetro 29. 70. Termom. 70. Vento NW. Sol quaſi cuberto de nuvens.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	210	212	366	374
0	3	42	44	64	66
0	6	29	28	38	42
0	9	21	20	26	27
1	0	16	$15\frac{1}{2}$	20	19
1	6	10	$9\frac{1}{2}$	11	$10\frac{1}{2}$
2	0	$6\frac{1}{2}$	6	$6\frac{1}{2}$	6
3	0	$2\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	2
4	0	1	1	$1\frac{1}{2}$	1
5	0	0	0	0	0

O centro das forças pelo pólo N. ſe aparta ainda mais até 10 linhas; e muito mais ſe aparta o outro pelo pólo S. até $7\frac{1}{2}$ linhas; e com tudo iſſo a força deſte ſegundo pólo achada em 2 polegadas de diſtancia com a experiencia foi a proporção muito menor, que a que moſtra o calculo.

Qua-

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
169	44	44
256	29 $\frac{1}{64}$	29
361	20 $\frac{216}{361}$	20 - 21
484	15 $\frac{4}{11}$	15 $\frac{1}{2}$
784	9 $\frac{95}{196}$	9 $\frac{1}{2}$
1156	6 $\frac{125}{289}$	6 $\frac{1}{2}$

Pólo S.

49	66	66
81	39 $\frac{75}{81}$	38 - 42
121	26 $\frac{8}{11}$	26 - 27
169	19 $\frac{23}{169}$	19 - 20
289	11 $\frac{55}{289}$	11
441	7 $\frac{1}{7}$	6 $\frac{1}{2}$

Entre as muitas conſequencias, que ſe podem tirar da confrontação deſtas duas Series de experiencias, feitas nas meſmas diſtancias entre os dous corpos magneticos, tendo os cilindros igual comprimento; mas baſes diverſas, e conſequentemente maſſas deſiguaes, a primeira he a de obſervar conſtantemente, que dado o centro das forças, as attracções magneticas ſeguem a razão duplicada inverſa das diſtancias do meſmo centro, mais proximamente do que ſe poderia imaginar; iſto porém ſó até a diſtancia entre os ditos corpos magneticos de duas polegadas; poſto que algumas vezes na dita diſtancia a attracção ſe moſtre algum tanto remota da meſma razão.

Póde-ſe além diſto obſervar, que dados os cilindros do meſmo comprimento, a attracção não he proporcional ás maſſas; mas que á proporção ella he maior nos cilindros mais delgados, do que nos cilindros mais groſſos; ainda que eſtes apprezentão ao Iman huma baze muito maior.

Serie terceira de experiencias.

PEnſando na grande analogia que ha entre o Magnetiſmo, e o Electriciſmo, e ſabendo quanta he a força dos corpos metallicos pontagudos, para conduzir não ſó o fluido electrico; mas para condenſar tambem de hum certo modo, e recolher a força magnetica: depois de ter obſervado o fenomeno que deſcreví na ſegunda experiencia deſtas Memorias, lembrou-me de experimentar, ſe os corpos pontagudos poderião de algum modo conduzir mais facilmente a virtude magnetica; poſto que eu ſiga o parecer daquelles que não querem que dependa de algum effluvio. E para ter hum novo manancial de comparações, mandei fazer dous cilindros de ferro, que no ſeu diametro foſſem em tudo iguaes aos antecedentes, e que tiveſſem ambos o meſmo comprimento de 7 polegadas. Ordenei ſó que ſe cortaſſe a extremìdade ſuperior de cada hum em fórma de piramide conica, cuja altura foſſe de huma polegada; pelo que ambos terminavão em huma ponta piramidal da extenção de huma polegada. O methodo que ſegui para experimentar os ditos cilindros foi o meſmo que indiquei acima; ſó com a advertencia, que a ponta do cilindro eſtando eſte perpendicular ſobre o pólo magnetico, foſſe a parte ſuperior. Só quando o cilindro com os repetidos córtes foi reduzido ao comprimento unicamente da piramide conica, então he, que experimentei a meſma com a ponta voltada para o pólo magnetico.

A cada experiencia ſe achará junto o calculo coſtumado, que manifeſta a razão que ſeguem as attracções.

Ex-

EXPERIENCIAS XLIII. XLIV.

COmprimento do cilindro mais delgado 7 polegadas. Seu pezo 2132 grãos. Eſtas duas experiencias ſe fizerão no meſmo dia 5 de Junho acima indicado.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	4608	4536	5880	5856
0	3	622	636	840	816
0	6	408	412	506	496
0	9	300	294	354	352
1	0	230	222	260	258
1	6	140	138	158	154
2	0	92	88	102	98
3	0	40	38	40	38
4	0	18	17	20	19
5	0	11	10	10	$9\frac{1}{2}$
6	0	6	6	5	5
7	0	$3\frac{1}{2}$	3	2	2
8	0	$1\frac{1}{2}$	1	0	0

Pelas experiencias do pólo N. ſe me offerece o centro das forças na meſma diſtancia de 10 linhas, em que o achei com o cilindro applicado na primeira Serie de experiencias. Mas nas experiencias do pólo S. me foi precizo collocar o dito centro ſó na diſtancia de $8\frac{1}{2}$ linhas, e então obſervei os ſeguintes reſultados.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
169	636	636
256	$419\frac{55}{64}$	412
361	$297\frac{267}{361}$	294 - 300

484	$222\frac{9}{121}$	222
784	$137\frac{19}{196}$	138
1156	$92\frac{283}{289}$	92

Pólo S.

529	816	816
841	$513\frac{231}{841}$	506
1225	$352\frac{464}{1225}$	352
1681	$256\frac{1328}{1681}$	258
2809	$153\frac{1887}{2809}$	154
4225	$102\frac{714}{4225}$	102

EXPERIENCIAS XLV. XLVI.

Comprimento do cilindro 6 polegadas. Seu pezo 1786 grãos. As experiencias com o pólo N. se fizerão no dia 7. Barômetro 29. 70. Termometro 68. Vento NW. Sol quasi cuberto de nuvens. As experiencias com o pólo S. se fizerão no dia 8. Barômetro 29. 68. Termometro 68. Vento o mesmo : Alguma chuva.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	3744	3884	4788	4936
0	3	560	552	714	706
0	6	364	360	446	438
0	9	266	262	310	306
1	0	200	196	230	226
1	6	124	120	138	134
2	0	82	78	90	86
3	0	36	32	38	34
4	0	16	16	18	17
5	0	8	8	9	9

6

6	0	4 $\frac{1}{2}$	4	5	4 $\frac{1}{2}$
7	0	2 $\frac{1}{2}$	2	3	2 $\frac{1}{2}$
8	0	1	1	1 $\frac{1}{3}$	1
9	0	0	0	0	0

Calculando o centro das forças nas mesmas distancias que antes, acho os seguintes resultados tanto para hum, como para outro pólo.

Quadrados das distancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
169	560	560
256	369 $\frac{11}{16}$	364
361	262 $\frac{58}{361}$	262
484	195 $\frac{65}{121}$	196
784	120 $\frac{5}{7}$	120
1156	81 $\frac{25}{289}$	82

Pólo S.

529	714	714
841	449 $\frac{97}{841}$	446
1225	308 $\frac{406}{1225}$	306 - 310
1681	224 $\frac{1162}{1681}$	226
2809	134 $\frac{1300}{2809}$	134
4225	89 $\frac{1681}{4225}$	86 - 90

EXPERIENCIAS XLVII. XLVIII.

COmprimento do cilindro 5 polegadas. Seu pezo 1456 grãos. Ambas estas experiencias se fizerão na tarde do dia sobredito.

Dis-

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	3504	3640	4576	4440
0	3	492	488	608	602
0	6	314	312	370	366
0	9	220	218	264	260
1	0	168	166	192	190
1	6	102	100	116	112
2	0	66	62	72	70
3	0	26	26	29	28
4	0	12	11 $\frac{1}{2}$	13	13
5	0	6	5 $\frac{1}{2}$	6	6
6	0	3	3	3 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$
7	0	1	1	2	1 $\frac{1}{2}$
8	0	0	0	0	0

Se pela parte do pólo N. se considera o centro das forças na distancia sómente de 9 $\frac{1}{2}$ linhas, e pela outra parte do pólo S. se conserva o dito centro na mesma primeira distancia de 8 $\frac{1}{2}$ linhas, se achará o resultado que segue.

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
625	488	488
961	317 $\frac{363}{961}$	314
1369	222 $\frac{1082}{1369}$	220
1849	164 $\frac{1464}{1849}$	166
3025	100 $\frac{100}{121}$	100 - 102
4489	67 $\frac{4217}{4489}$	66
	Pólo S.	
529	602	602
841	378 $\frac{560}{841}$	370

1225

1225	$259\frac{1181}{1225}$	260
1681	$189\frac{749}{1681}$	190
2809	$113\frac{1046}{2809}$	112 - 116
4225	$75\frac{1587}{9225}$	72

EXPERIENCIAS XLIX. L.

Comprimento do cilindro 4 polegadas. Seu pezo 1128 grãos. As experiencias com o pólo N. ſe fizerão no dia 9. Barômetro 29. 68. Termometro 66. Vento NW. Ceo quaſi cuberto de nuvens.

As experiencias com o pólo S. ſe fizerão no dia 15. Barômetro 29. 78. Termometro 66. Vento, e Ceo o meſmo.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras	Segundas.
0	0	3408	3248	3756	3744
0	3	396	390	490	484
0	6	248	246	294	291
0	9	180	177	204	202
1	0	134	132	150	148
1	6	82	78	88	87
2	0	52	50	54	52
3	0	19	19	22	21
4	0	$8\frac{1}{2}$	8	9	8
5	0	4	$3\frac{1}{2}$	3	3
6	0	2	2	$1\frac{1}{7}$	1
7	0	0	0	0	0

Não he neceſſario mudar o centro pelo que reſpeita ás forças achadas com o pólo N.; mas parece que ſe avizinha de $\frac{1}{2}$ linha o das forças do pólo S., iſto he a diſtancia de 8. linhas.

Qua-

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
625	390	390
961	$253 \frac{617}{961}$	248
1369	$178 \frac{68}{1369}$	177 - 180
1849	$131 \frac{1531}{1849}$	132
3025	$80 \frac{70}{121}$	78 - 82
4489	$54 \frac{1344}{4489}$	52

Pólo S.

121	484	484
196	$298 \frac{39}{49}$	294
289	$202 \frac{186}{289}$	202 - 204
400	$146 \frac{41}{100}$	148
676	$86 \frac{107}{169}$	87
1024	$57 \frac{49}{256}$	54

EXPERIENCIAS LI. LII.

COmprimento do cilindro 3 polegadas. Seu pezo 790 grãos. Ambas as experiencias se fizerão no dia 16, em que ouve variação sómente no Barômetro, mostrando este 29. 76.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	2320	2152	2792	2856
0	3	280	276	344	338
0	6	172	168	206	202
0	9	126	120	144	138
1	0	92	90	102	100
1	6	55	54	60	58
2	0	36	30	40	38

3

3	0	13	12 $\frac{1}{2}$	14	13 $\frac{1}{2}$
4	0	6	6	6	6
5	0	3	3	2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$
6	0	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	1	1
7	0	0	0	0	0

Ainda mais ſe avizinha o centro das forças do pólo N., iſto he a diſtancia de 9 linhas; mais fica na primeira diſtancia o das forças do pólo meridional.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
16	276	276
25	176 $\frac{16}{25}$	172
36	122 $\frac{2}{3}$	120 - 126
49	90 $\frac{6}{49}$	90 - 92
81	54 $\frac{14}{27}$	54 - 55
121	36 $\frac{60}{121}$	36

Pólo S.

121	338	338
196	208 $\frac{65}{98}$	206
289	141 $\frac{149}{289}$	138 - 144
400	102 $\frac{49}{200}$	102
676	60 $\frac{1}{2}$	60
1024	39 $\frac{481}{512}$	40

EXPERIENCIAS LIII. LIV.

Comprimento do cilindro 2 polegadas. Seu pezo 436 grãos. As experiencias com o pólo N. ſe fizerão no dia 21. Barômetro 29. 78. Termometro 67. Vento SW. Chuva miuda. As experiencias com o pólo S. ſe fizerão no dia 23. Barometro 29. 78. Termometro 66. 6. Vento N. Sol, e nuvens eſpalhadas.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	876	804	1360	1404
0	3	134	138	178	174
0	6	84	82	106	104
0	9	60	58	74	70
1	0	42	42	53	51
1	6	26	25	32	31
2	0	15	14	20	18
3	0	$5\frac{1}{2}$	5	7	7
4	0	2	2	3	3
5	0	0	0	1	1

Se o centro das forças ſe reduzir a 8 linhas de diſtancia, tanto em hum, como no outro pólo; as attracções moſtradas pela experiencia são muito proximas áquellas que dá o calculo.

Quadrad. das diſtanc.	Forç. q̃ dá o Calc.	Que dá a Exper.	Calc.	Experiencia.
121	138	138	174	174
196	$85\frac{19}{98}$	84	$107\frac{41}{98}$	106
289	$57\frac{225}{289}$	58	$72\frac{246}{289}$	70 - 74
400	$41\frac{149}{200}$	42	$52\frac{127}{200}$	51 - 53
676	$24\frac{217}{338}$	25	$31\frac{49}{338}$	31 - 32
1024	$16\frac{157}{512}$	15	$20\frac{287}{512}$	20

EXPERIENCIAS XLIII. XLIV.

Comprimento do cilindro $1\frac{1}{2}$ polegadas. Seu pezo 289 grãos. As experiencias com o pólo N. ſe fizerão no dia 25. Barômetro 29.78. Termometro 66. 4. Vento NW. Sol, e nuvens alternativamente. As experiencias com o pólo S. ſe fizerão no dia 26. Barômetro na meſ-

ma

ma altura. Termometro 66. O mesmo vento Sol, e poucas nuvens.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	696	680	880	840
0	3	88	92	120	114
0	6	55	52	68	66
0	9	40	39	45	44
1	0	28	27	32	32
1	6	18	17	19	17
2	0	11	10	10	8
3	0	4	4	4	3
4	0	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	1
5	0	0	0	0	0

Para as forças do pólo N. fica o centro na mesma distancia de 8 linhas; mas para calcular as forças do pólo S. do modo costumado, não póde conceber-se o centro senão na distancia de 7 linhas.

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia
121	92	92
196	$56\frac{39}{49}$	55
289	$38\frac{150}{289}$	39
400	$27\frac{81}{100}$	27 - 28
676	$16\frac{79}{169}$	17
1024	$10\frac{223}{256}$	10 - 11

Pólo S.

100	114	114
169	$67\frac{77}{169}$	66 - 68
256	$44\frac{17}{32}$	44 - 45

361	$31 \frac{209}{361}$	32
625	$18 \frac{6}{25}$	17 - 19
961	* $11 \frac{529}{961}$	10

EXPERIENCIAS LVII. LVIII.

DO mesmo cilindro resta só a parte conica, que primeiro experimentei de sorte, que com a sua baze tocasse o Iman. Seu pezo 136 grãos.

As experiencias com o pólo N. se fizerão no dia 27. Barômetro 29. 98. Termometro 64. 4. Vento N. Ceo sereno. As experiencias com o pólo S. se fizerão no dia 28. Barômetro 29. 92. Termometro 71. Vento NE. Ceo sereno.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	212	208	240	274
0	3	36	38	45	48
0	6	25	23	30	$29 \frac{1}{2}$
0	9	17	$16 \frac{1}{2}$	20	20
1	0	12	$11 \frac{1}{2}$	$14 \frac{1}{2}$	14
1	6	$7 \frac{1}{2}$	7	8	$8 \frac{1}{2}$
2	0	$4 \frac{3}{4}$	$4 \frac{1}{2}$	4	5
3	0	$1 \frac{1}{2}$	1	2	2
4	0	0	0	0	0

Se para as forças do pólo N. tornar-mos a tomar o centro na diſtancia de $8 \frac{1}{2}$ linhas; e para as do pólo S. na de 8 linhas, veremos que o calculo moſtra as attracções muito correſpondentes á noſſa razão.

Qua-

(*) Não correſponde.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
529	38	38
841	$23\frac{759}{841}$	23 - 25
1225	$16\frac{502}{1225}$	$16\frac{1}{2}$
1681	$11\frac{1611}{1681}$	$11\frac{1}{2}$ - 12
2809	$7\frac{439}{2809}$	7 - $7\frac{1}{2}$
4225	$4\frac{3202}{4225}$	$4\frac{3}{4}$

Pólo S.

121	48	48
196	$29\frac{31}{49}$	$29\frac{1}{2}$ - 30
289	$20\frac{28}{289}$	20
400	$14\frac{13}{25}$	$14\frac{1}{2}$
676	$8\frac{100}{169}$	$8\frac{1}{2}$
1024	$5\frac{43}{64}$	5

EXPERIENCIAS LIX. LX.

QUaes pois tenhão ſido as attracções de hum e outro pólo com eſta piramide, quando foi voltada com a ponta para o Iman, ſe póde ver na Taboa ſeguinte. As experiencias com o pólo N. ſe fizerão no dia 30. Barômetro 29. 90. Termometro 76. Vento NE. Ceo ſereno. As experiencias com o pólo S. ſe fizerão no dia 2 de Julho. Barômetro 29. 78. Termometro $74\frac{1}{2}$. Vento W. Nuvens eſpalhadas.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	160	168	176	174
0	3	24	23	33	35

o

0	6	18	17	23	22
0	9	13	12 $\frac{1}{2}$	16	15
1	0	10 $\frac{1}{4}$	10	11 $\frac{1}{2}$	11
1	6	6 $\frac{1}{2}$	6	7	6 $\frac{1}{2}$
2	0	4 $\frac{1}{2}$	4	4 $\frac{1}{2}$	4
3	0	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	2	2
4	0	0	0	0	0

Senão me engano, eu não poderia collocar o centro das forças pela parte do pólo N., senão na distancia de 14 linhas; ao mesmo tempo que o centro pelo outro devo calculallo só na distancia de 9 linhas. Assim o calculo me mostra o que se segue.

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
289	24	24
400	17 $\frac{17}{50}$	17 - 18
529	13 $\frac{59}{529}$	13
696	10 $\frac{44}{169}$	10 $\frac{1}{4}$
1024	6 $\frac{99}{128}$	6 $\frac{1}{2}$
1444	4 $\frac{290}{361}$	4 $\frac{1}{2}$

Pólo S.

16	35	35
25	22 $\frac{2}{5}$	22 - 23
36	15 $\frac{5}{9}$	15 - 16
49	11 $\frac{3}{7}$	11 $\frac{1}{2}$
81	6 $\frac{74}{81}$	6 $\frac{1}{2}$ - 7
121	4 $\frac{76}{121}$	4 $\frac{1}{2}$

Fazendo agora a comparação das attracções achadas com a primeira Serie de experiencias, nas quaes appliquei hum

hum mero cilindro, com as que achei com a terceira Serie que acabo de referir, na qual usei de hum cilindro reduzido sempre ao mesmo comprimento do outro, mas pontagudo, observa se que dados comprimentos iguaes, as forças com que foi attrahido este segundo cilindro, forão sempre menores que aquellas com que foi attrahido o outro. Mas a causa desta differença poderá attribuir-se á differença da massa menor, que teve sempre o cilindro pontagudo. Com tudo isso se observa, que nas Experiencias VI, e XLIV., nas quaes os dous cilindros erão do comprimento de 7 polegadas, o cilindro pontagudo foi attrahido com maior força que o outro pelo meridional, e não só no contacto; mas ainda na primeira distancia de 3 linhas. Semelhante fenomeno se observa tambem nas Experiencias XI., e XLIX., quando os cilindros estavão reduzidos a 4 polegadas de comprimento; pois que o pólo settentrional attrahio o cilindro pontagudo ainda com maior força que o outro; mas isto só no contacto.

Geralmente porém se observa, que as forças magneticas tentadas tambem com este corpo pontagudo, não mostrão grande differença nas suas razões, a respeito das distancias. Unicamente quem as examinar escrupulosamente poderá deduzir, que a força magnetica em duas polegadas de distancia frequentemente corresponde menos a dita razão, do que correspondem as outras em menor distancia.

Sem embargo de que, com esta terceira Serie de experiencias eu não tenha dado algum passo maior nas minhas descobertas; antes me tenha ella mostrado variedades, assim na inconstancia do centro, como na intensidade da força magnetica; com tudo isso appliquei-me a fazer huma quarta Serie de experiencias, usando do cilindro de ferro pontagudo, cujo diametro fosse igual ao do cilindro, de que me servi na Serie segunda. Era tambem a ponta deste, reduzida a huma piramide conica, que tinha huma polegada de altura. No mais prati-

tiquei neſtas experiencias o meſmo methodo, e cautellas, que acima expuz.

SERIE QUARTA DE EXPERIENCIAS.

EXPERIENCIAS LXI. LXII.

COmprimento do cilindro groſſo pontagudo 7 polegadas. Seu pezo 8392 grãos.

As experiencias com o pólo N. ſe fizerão no dia 7 de Junho.

Devo advertir, que quando não noto as obſervações meteorologicas, he ſignal que naquelle dia ſe fez outra experiencia antes indicada, em que ſe achão as ditas obſervações.

As experiencias com o pólo S. ſe fizerão no dia 8 do mez indicado.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras	Segundas.
0	0	5232	5672	5968	6016
0	3	1088	1082	1276	1270
0	6	678	668	778	772
0	9	470	468	536	532
1	0	346	344	390	385
1	6	210	206	230	228
2	0	138	134	148	144
3	0	60	56	62	62
4	0	26	26	30	30
5	0	14	13	16	16
6	0	8	7	9	9
7	0	5	$4\frac{1}{2}$	6	$6\frac{1}{2}$

8

8	0	$2\frac{1}{2}$	3	3	$3\frac{1}{2}$
9	0	1	1	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$
10	0	0	0	0	0

Para descubrir que estas forças magneticas tambem seguem a mesma razão das outras antecedentes; basta suppôr o centro das forças pela parte do pólo N. na distancia de $8\frac{1}{2}$ linhas; e pela parte do pólo S. na de 8 linhas.

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
529	1088	1088
841	$684\frac{308}{841}$	678
1225	$469\frac{1027}{1225}$	468 - 470
1681	$342\frac{650}{1681}$	344
2809	$204\frac{2516}{2809}$	206
4225	$136\frac{952}{4225}$	134 - 138

Pólo S.

121	1270	1270
196	$784\frac{3}{98}$	778
289	$531\frac{211}{289}$	532
400	$384\frac{7}{40}$	385
676	$227\frac{109}{338}$	228
1024	$150\frac{35}{512}$	148

EXPERIENCIAS LXIII. LXIV.

COmprimento do cilindro 6 polegadas. Seu pezo 7047 grãos. As experiencias com o pólo N. se fizerão no dia 9, e aquellas com o pólo S., no dia 15.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras	Segundas.
0	0	4728	4704	5544	5664
0	3	974	958	1144	1136
0	6	582	594	684	676
0	9	418	416	480	470
1	0	310	304	348	336
1	6	182	182	208	196
2	0	114	116	130	128
3	0	48	46	55	54
4	0	19 $\frac{1}{2}$	19	22	22
5	0	9	8	10	9
6	0	4 $\frac{1}{2}$	4	4	4
7	0	2	1 $\frac{1}{2}$	2	2
8	0	0	0	0	0

O centro das forças se deve considerar nas mesmas distancias antecedentes, tanto por hum como por outro pólo; não obstante se acharem nos resultados differenças notaveis.

Quadrados das distancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
529	958	958
841	602 $\frac{500}{841}$	594
1225	413 $\frac{857}{1225}$	416
1681	301 $\frac{801}{1681}$	304
2809	180 $\frac{1162}{2809}$	182
4225	119 $\frac{4007}{4225}$	116
	Pólo S.	
121	1136	1136
196	701 $\frac{15}{49}$	684
289	475 $\frac{181}{232}$	470 - 480

400

400	$343\frac{16}{25}$	336	348
676	$203\frac{57}{169}$	196	208
1024	$134\frac{15}{64}$	130	

EXPERIENCIAS LXV. LXVI.

COmprimento do cilindro 5 polegadas. Seu pezo 5708 grãos. As experiencias de ambos os pólos ſe fizerão no dia 16.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	4152	4306	4852	4988
0	3	838	828	976	970
0	6	512	506	594	592
0	9	362	354	410	408
1	0	264	262	300	294
1	6	158	154	176	171
2	0	100	98	114	110
3	0	48	44	46	43
4	0	18	18	21	21
5	0	9	8	11	10
6	0	4	$3\frac{1}{2}$	6	6
7	0	2	2	3	3
8	0	0	0	$1\frac{1}{2}$	1

Os centros das forças ainda ſe manifeſtão d'ambas as partes nas meſmas diſtancias precedentes.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
529	828	828
841	$520\frac{692}{841}$	512
1225	$357\frac{689}{1225}$	354 - 362

1681	$260\frac{952}{1681}$	262
2809	$155\frac{2617}{2809}$	154
4225	$103\frac{2837}{4225}$	100

Pólo S.

131	970	970
196	$598\frac{88}{98}$	594
289	$406\frac{36}{289}$	408
400	$293\frac{17}{40}$	294
676	$173\frac{211}{338}$	171 - 176
1024	$114\frac{317}{512}$	114

Experiencias LXVII. LXVIII.

Comprimento do cilindro 4 polegadas. Seu pezo 4398 grãos. As experiencias com o pólo N. se fizerão no dia 19. Barômetro 29. 68. Termometro 65. 8. Vento SW. chuva.

As experiencias com o pólo S. se fizerão no dia 20. Barômetro 29. 96. Termometro 65. 4. Vento NW. Sol, e nuvens alternativamente.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras	Segundas.
0	0	3064	3228	3676	3836
0	3	684	680	820	816
0	6	420	416	492	488
0	9	290	294	334	331
1	0	214	216	238	234
1	6	128	126	138	136
2	0	83	81	88	86
3	0	34	33	34	34
4	0	16	15	15	14

5

5	0	8	$7\frac{1}{2}$	9	$8\frac{1}{2}$
6	0	5	$3\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	5
7	0	2	$1\frac{1}{4}$	3	3
8	0	0	0	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
9	0			0	0

O centro das forças settentrionaes se conserva constante na mesma distancia; mas o das forças meridionaes principia a mostrar-se mais proximo; isto he na distancia de $7\frac{1}{2}$ linhas.

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
529	680	680
841	$427\frac{613}{841}$	420
1225	$293\frac{159}{245}$	294
1681	$213\frac{1667}{1681}$	214
2809	$128\frac{168}{2809}$	128
4225	$85\frac{119}{845}$	83

Pólo S.

49	816	816
81	$493\frac{17}{27}$	492
121	$330\frac{54}{121}$	331
169	$236\frac{100}{169}$	238 - 234
289	$138\frac{102}{289}$	138
441	$90\frac{98}{147}$	88

EXPERIENCIAS LXIX. LXX.

COmprimento do cilindro 3 polegadas. Seu pezo 3073 grãos. Ambas as experiencias se fizerão no dia 20 de Junho.

Dis-

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	2068	2000	2304	2416
0	3	454	460	574	570
0	6	282	285	338	332
0	9	196	200	230	228
1	0	146	144	164	162
1	6	86	84	93	94
2	0	57	56	59	56
3	0	21	20	26	24
4	0	9	$8\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{2}$	10
5	0	$3\frac{1}{2}$	4	4	$4\frac{1}{2}$
6	0	1	$1\frac{1}{4}$	2	2
7	0	0	0	0	0

O centro pela parte do pólo N. ſe conſerva ainda conſtante na meſma diſtancia de $8\frac{1}{2}$ linhas; mas pela parte do pólo S. ainda mais ſe approxima, a ſaber a $7\frac{1}{4}$ linhas de diſtancia.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá à Experiencia.
529	460	460
841	$289\frac{291}{841}$	285
1225	$198\frac{158}{245}$	196 - 200
1681	$144\frac{1276}{1681}$	144 - 146
2809	$86\frac{1766}{2809}$	86
4225	$57\frac{503}{845}$	57

Pólo S.

1681	570	570
2809	$341\frac{301}{2809}$	338
4225	$226\frac{664}{845}$	228

5929

5929	161 $\frac{3601}{5929}$	162	
10201	93 $\frac{9477}{10201}$	93	94
15625	61 $\frac{1009}{3125}$	59	

EXPERIENCIAS LXXI. LXXII.

COmprimento do cilindro 2 polegadas. Seu pezo 1737 grãos. As experiencias com o pólo N. ſe fizerão no dia 21; e aquellas com o pólo S. ſe fizerão no dia 23.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	1204	1152	1376	1464
0	3	264	258	328	324
0	6	158	154	190	186
0	9	108	106	128	126
1	0	80	78	94	90
1	6	46	43	52	51
2	0	30	28	30	30
3	0	10	9 $\frac{1}{2}$	13	12
4	0	5	4 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$	5
5	0	2	2	2	2
6	0	0	0	0	0

Tambem pela parte do pólo N. principia o centro das forças a approximar-ſe; porque eu o não deſcubro ſenão na diſtancia de 8 linhas; aſſim como aquelle do pólo S. na diſtancia ſómente de 7 linhas.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
121	258	258
196	159 $\frac{27}{98}$	158
289	108 $\frac{6}{289}$	108

400	78 $\frac{9}{200}$	78
676	46 $\frac{61}{338}$	46
1024	30 $\frac{249}{512}$	30

Pólo S.

100	324	324	
169	191 $\frac{121}{169}$	190	
256	126 $\frac{9}{16}$	126	128
361	89 $\frac{271}{361}$	90	
625	51 $\frac{21}{25}$	51	52
961	* 33 $\frac{687}{961}$	30	

EXPERIENCIAS LXXIII. LXXIV.

COmprimento do cilindro 1 $\frac{1}{2}$ polegada. Seu pezo 1152 grãos. As experiencias com o pólo N. ſe fizerão no dia 25; e aquellas com o pólo S. no dia 26.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	632	632	828	816
0	3	146	142	204	196
0	6	88	86	119	116
0	9	60	59	78	74
1	0	44	43	56	54
1	6	25	24	32	30
2	0	15	14	18	19
3	0	6	5	6	6
4	0	2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	2	2
5	0	1	1	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$
6	0	0	0	0	0

Pri-

(*) Não correſponde.

Primeiro que tudo convem advertir, que na reducção do dito cilindro ao comprimento mencionado, ſe deſcobrio na ſua baze lateralmente huma falta pela qual não podia tocar com toda a ſua ſuperficie, a ſuperficie do Iman. Iſto ſó me parece que póde ſer a cauſa pela qual ſe obſerva, que a ſua força no contaćto veio a ſer menor daquella, que moſtrou o outro cilindro pontagudo de diametro ſubduplo, quando ſe experimentou (Experiencias LV. LVI.) reduzido igualmente ao meſmo comprimento de $1\frac{1}{2}$ polegadas. E quem ſabe, ſe a ſobredita falta não poſſa ter cauſado a mudança do centro das forças magneticas? Pois que eu não o poſſo achar ſenão na diſtancia de $7\frac{1}{2}$ linhas pelas forças ſettentrionaes; e pelas meridionaes, não poderei calculallo ſenão na diſtancia de $6\frac{1}{2}$ linhas.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
49	146	146
89	$88\frac{26}{81}$	88
121	$59\frac{15}{121}$	59 - 60
169	$42\frac{56}{169}$	43
289	$24\frac{218}{289}$	24 - 25
441	$16\frac{98}{441}$	15
	Pólo S.	
361	204	204
625	$117\frac{519}{625}$	116 - 119
961	$76\frac{608}{961}$	74 - 78
1369	$53\frac{1087}{1369}$	54
2401	$30\frac{1614}{2401}$	30 - 32
3721	$19\frac{2946}{3721}$	19

EXPERIENCIAS LXXV. LXXVI.

FIca só do cilindro a parte conica, que (como eu já fiz com o outro mais delgado nas Experiencias LVII. LVIII.) experimentei primeiro com a sua baze para o Iman. O seu pezo foi de 620 grãos. As experiencias com o pólo N. se fizerão no dia 27; e aquellas com o pólo S. no dia 28, nos quaes tambem se fizerão as mesmas experiencias com a parte conica do cilindro delgado.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	296	320	376	364
0	3	78	78	100	102
0	6	48	46	58	56
0	9	36	33	38	36
1	0	26	24	26	25
1	6	$15\frac{1}{2}$	15	$14\frac{1}{2}$	14
2	0	8	$7\frac{1}{2}$	8	$7\frac{1}{2}$
3	0	3	3	$2\frac{1}{4}$	3
4	0	1	1	vix	$\frac{1}{2}$
5	0	0	0	0	0

Pelo pólo N. deve considerar-se o centro das forças desviado na distancia de 9 linhas; e pelo pólo S. mais vizinho, isto he em 6 linhas de distancia.

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
16	78	78
25	$49\frac{21}{25}$	48
36	$34\frac{2}{3}$	33 - 36
49	$25\frac{23}{49}$	24 - 26

81

81	15 $\frac{11}{27}$	15 - 15 $\frac{1}{2}$
121	* 10 $\frac{38}{121}$	8

Pólo S.

9	102	102
16	57 $\frac{3}{8}$	56 - 58
25	36 $\frac{18}{25}$	36 - 38
36	25 $\frac{1}{2}$	25 - 26
64	14 $\frac{11}{32}$	14 - 14 $\frac{1}{2}$
100	* 9 $\frac{9}{50}$	8

EXPERIENCIAS LXXVII. LXXVIII.

A Antecedente piramide conica voltada com a ponta para o Iman. As experiencias com o pólo N. se fizerão no ultimo dia de Junho : as outras com o pólo S. no dia 2 de Julho.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	200	196	264	242
0	3	46	46	64	63
0	6	33	32	43	42
0	9	26	25	30	29 $\frac{1}{2}$
1	0	20	19	23	22
1	6	12 $\frac{1}{2}$	12	13 $\frac{1}{2}$	13
2	0	8 $\frac{1}{2}$	8	8	7
3	0	2	2	3 $\frac{1}{2}$	3
4	0	0	0	1	1

Eis-aqui o caso , em que parece , que o centro das forças faz hum grande salto , retirando-se a huma distan-

Z ii cia

(*) Não corresponde.
(*) Mal corresponde.

cia notavelmente maior pela parte do pólo N., do meſmo modo que temos obſervado ſucceder na Experiencia LIX., quando provei a piramide conica do outro cilindro mais delgado com a ponta do meſmo modo voltada para baixo. Pois que deſcubro o centro ſó na diſtancia de 13 $\frac{1}{2}$ linhas; e o outro pela parte do pólo S. ſe deſvia quaſi igualmente, e por conſequencia muito mais do que fez na Experiencia LX., viſto que o acho ſó na diſtancia de 10 linhas. Sendo aſſim, eis-aqui o que moſtra o calculo coſtumado, reſpectivamente á razão que ſeguem as attracções.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
121	46	46
169	32 $\frac{158}{169}$	32 - 33
225	24 $\frac{166}{225}$	25
289	19 $\frac{75}{289}$	19 - 20.
441	12 $\frac{274}{441}$	12 $\frac{1}{2}$
625	8 $\frac{566}{625}$	8 $\frac{1}{2}$

Pólo S.

169	63	63
256	41 $\frac{151}{256}$	42
361	29 $\frac{178}{361}$	29 $\frac{1}{2}$ - 30
484	21 $\frac{483}{484}$	22
784	13 $\frac{455}{784}$	13 $\frac{1}{2}$
1156	* 9 $\frac{243}{1156}$	8

De todas as experiencias que ſe contém neſta quarta Serie, e dos calculos juntos a cada huma dellas, ſe póde facilmente ver, que a força magnetica que attrahio o dito cilindro, ſegue tambem a razão duplicada inverſa das diſtancias; mas que riguroſamente não conſer-

(*) Mal correſponde.

ſerva a meſma razão até á diſtancia de duas polegadas, como moſtrou conſervalla nas experiencias antecedentes.

Se pois quizer-mos confrontar as Experiencias LXVII. LXIX. LXX. deſta Serie, com as XLIX. LI. LII. da Serie terceira ſe achará, que dados os meſmos comprimentos, as forças moſtradas no contacto com eſte cilindro pontagudo mais groſſo, vem a ſer menores que as outras, que nas referidas experiencias ſe manifeſtarão com o cilindro pontagudo mais delgado; quando em razão das ſuperficies e maſſas, devião as do cilindro mais delgado ſer menores, como o forão em todas as outras experiencias.

Huma ſemelhante differença de forças no contacto, ſe achará tambem na confrontação da Experiencia LXXII. com a XXXIV., na qual o cilindro pontagudo, poſto que de menor maſſa foi attrahido com mais força que o outro. Mas eu creio que iſto poderia ſucceder por ter ſido a baze do cilindro, mais ou menos aplanada pelo artifice, a quem ſe tinha ordenado reduzir os ditos cilindros aos diverſos comprimentos indicados; como tambem por cauſa dos fios deſtinados a ſuſpender na balança os meſmos cilindros; os quaes ſendo puchados, podem ficar mais tezos, e eſtendidos, de huma parte que da outra, e deſte modo não ſe ſepararem os cilindros do Iman, com huma direcção totalmente perpendicular.

Por tanto, aſſim como depois de todas as referidas experiencias, praticadas em differentes ferros, me faltava ainda obſervar ſe as attracções magneticas com o aço, ſeguirião a meſma lei; apliquei-me a fazer huma quinta Serie de Experiencias, que começo a referir.

SERIE QUINTA DE EXPERIENCIAS.

TOmei hum Paralellepipedo de aço, cujo lado era de 4 linhas, e tinha o comprimento de 7 polegadas. Além defte comprimento tinha na extremidade fuperior annexo hum pequeno cilindro do diametro de huma linha furado, por cujos buracos fiz paffar dous fios, com os quaes fufpendí o Paralellipipedo na balança, para que o mefmo foffe tirado fempre igualmente com huma direcção perp endicular.

Neftas experiencias me dirigí em todo com o mefmo methodo que já defcreví nas da primeira Serie.

EXPERIENCIAS LXXIX. LXXX.

PEzo do Paralellipipedo 2440 grãos. As experiencias com o pólo N. fe fizerão no dia 3 de Julho. Barômetro 29. 80. Termometro 70. 2. Vento W. poucas nuvens.

As experiencias com o pólo S. fe fizerão no dia 2 do mez de Julho fobre indicado.

Diftancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	3728	3696	4608	4676
0	3	568	562	714	688
0	6	390	386	466	440
0	9	312	300	346	332
1	0	246	252	264	252
1	6	152	146	182	172
2	0	112	100	120	108
3	0	49	39	62	54

4

4	0	27	21	32	28
5	0	13 ½	13	20	15
6	0	7	6 ½	12	12
7	0	3 ¼	3	8	7
8	0	1 ¼	1	5 ½	5
9	0	0	0	3	2 ½
10	0			0	0

Confeſſo a verdade, que neſtas experiencias, o centro das forças ſe moſtra muito incerto: tão grandes são as irregularidades que deſcubro nos numeros achados. Com tudo iſto, confrontando eſtas forças com as que me moſtrão os numeros das experiencias ſeguintes, determinei-me a aſſignar o dito centro na diſtancia (como mais proxima) de 14 linhas, pelo que reſpeita ao calculo das forças Settentrionaes; e na de 12 linhas pelo que reſpeita ás do pólo auſtral. Abaixo ponho o calculo que fiz, depois de ter declarado a minha incerteza, deixando aos outros a liberdade de mudar o dito centro para achar reſultados mais analogos á razão, que temos viſto ſeguir tão proximamente á força entre o Iman, e o ferro.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.	
289	562	562	
400	406 $\frac{19}{200}$	390	
529	307 $\frac{15}{529}$	300	312
676	240 $\frac{89}{338}$	246	
1024	158 $\frac{111}{512}$	152	
1444	112 $\frac{345}{722}$	112	

Pólo S.

25	688	688
36	477 $\frac{7}{9}$	466
49	351 $\frac{1}{49}$	346

64	268 $\frac{3}{4}$	264
100	172	172
144	119 $\frac{4}{5}$	120

Suppoſto quanto acima indiquei, e examinando bem o calculo antecedente, vê-ſe, que ſe a força do Iman ſobre o aço ſegue alguma razão he a meſma da duplicada inverſa das diſtancias; mas ſó até á de duas polegadas.

EXPERIENCIAS LXXXI. LXXXII.

COmprimento do Parallelepipedo 6 polegadas. Seu pezo 2116 grãos. As experiencias com ambos os pólos ſe fizerão no dia 4. Barômetro 29. 96. Termometro 70. 8. Vento NW. Ceo ſereno.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	3288	3376	4480	4520
0	3	548	510	768	612
0	6	372	340	492	432
0	9	288	258	364	312
1	0	226	208	282	234
1	6	142	138	182	148
2	0	92	78	117	102
3	0	42	35	62	50
4	0	24	19	30	25
5	0	12	11	16	15
6	0	6	6	10	9 $\frac{1}{2}$
7	0	3	3	6 $\frac{1}{4}$	6
8	0	1 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{4}$	4	4
9	0	0	0	2 $\frac{1}{2}$	2
10	0			1 $\frac{1}{2}$	1

Ora

Ora conſiderando o centro das forças nas meſmas diſtancias acima indicadas; o calculo moſtra os reſultados ſeguintes.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
280	510	510
400	$368\frac{19}{40}$	340 - 372
529	$278\frac{328}{529}$	258 - 288
676	$218\frac{11}{338}$	208 - 226
1024	$143\frac{429}{512}$	142
1444	$102\frac{51}{722}$	* 92
	Pólo S.	
25	612	612
36	425	432
49	$312\frac{2}{49}$	312
64	$239\frac{1}{16}$	234
100	153	148
144	$106\frac{1}{4}$	102 - 117
256	$59\frac{49}{64}$	50 - 62

Deſte modo neſta ſegunda experiencia a meſma razão não deixaria de governar até á diſtancia de 3 polegadas.

EXPERIENCIAS LXXXIII. LXXXIV.

COmprimento do Parallelepipedo 5 polegadas. Seu pezo 1754 grãos. Humas, e outras experiencias ſe fizerão no dia 5. Barômetro 29. 92. Termometro 72. Vento NW. Ceo ſereno.

(*) Não correſponde.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	3472	3536	4072	4168
0	3	578	508	680	628
0	6	360	324	420	390
0	9	266	240	320	284
1	0	198	182	240	220
1	6	136	117	150	140
2	0	96	78	100	100
3	0	40	35	44	34
4	0	21	19	24	20
5	0	10	10	12	12
6	0	6	6	6	6
7	0	3	3	4	$3\frac{1}{4}$
8	0	0	0	2	$1\frac{1}{2}$
9	0			0	0

Nestas experiencias tanto de hum, como do outro pólo; o centro das forças se mostra mais proximo; isto he no que respeita á parte do pólo N., eu o computaria de 12 linhas; e á do pólo S. na de 11. Assim resultado calculo seguinte.

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
25	508	508
36	$352\frac{7}{9}$	324 - 360
49	$259\frac{9}{49}$	240 - 266
64	$198\frac{7}{16}$	198
100	127	117 - 136
144	$88\frac{7}{16}$	78 - 96

Pó-

Pólo S.

196	628	628
289	425 $\frac{263}{289}$	420
400	307 $\frac{19}{25}$	284 - 320
529	232 $\frac{360}{529}$	220 - 240
841	146 $\frac{102}{841}$	140 - 150
1225	100 $\frac{588}{1225}$	100

EXPERIENCIAS LXXXV. LXXXVI.

Comprimento do Parallellepipedo 4 polegadas. Seu pezo 1412 grãos. As experiencias se fizerão ambas no dia 6. Barômetro 29. 92. Termometro 71. Vento NE. Céo sereno.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras	Segundas.
0	0	3744	3608	4000	4072
0	3	472	432	550	524
0	6	296	272	342	330
0	9	214	198	262	238
1	0	168	152	196	176
1	6	106	90	120	108
2	0	72	60	78	70
3	0	31	27	36	31
4	0	15	14	18	17
5	0	8	8	9	9
6	0	5	5	4	3 $\frac{1}{2}$
7	0	3	2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{4}$	2
8	0	0	0	0	0

Quanto ás forças do pólo N. considere-se o centro huma meia linha mais proximo que dantes; isto he na dis-

tancia de 11 $\frac{1}{2}$ linhas; e quanto ás do pólo S. na diftancia de 10 linhas, e fahiráõ os refultados que fe feguem.

Quadrados das diftancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
841	432	432
1225	296 $\frac{712}{1225}$	296
1681	216 $\frac{216}{1681}$	214
2209	164 $\frac{1036}{2209}$	152 - 168
3481	104 $\frac{1288}{3481}$	106
5041	72 $\frac{360}{5041}$	72

Pólo S.

169	524	524
256	345 $\frac{59}{64}$	342
361	245 $\frac{111}{361}$	238 - 262
484	182 $\frac{117}{121}$	176 - 196
784	112 $\frac{187}{196}$	108 - 120
1156	76 $\frac{175}{289}$	70 - 78

EXPERIENCIAS LXXXVII. LXXXVIII.

COmprimento do Parallellepipedo 3 polegadas. Seu pezo 1068 grãos. Eftas experiencias fe fizeráõ no dia ultimamente indicado.

Diftancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	2400	2464	3308	3352
0	3	352	332	468	430
0	6	222	208	288	258
0	9	168	150	198	186
1	0	126	114	150	134
1	6	78	68	90	84

2

2	0	54	46	56	51
3	0	24	20	24	22
4	0	11	11	11	11
5	0	$6\frac{1}{2}$	6	6	6
6	0	4	$3\frac{1}{2}$	3	3
7	0	2	2	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
8	0	0	0	0	0

Ainda neſtas experiencias ſe deve tomar o centro das forças mais proximamente: e quanto ás primeiras do pólo N. na diſtancia de $10\frac{1}{2}$ linhas; e as outras do pólo S. na de 9 linhas.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
81	332	332
121	$222\frac{30}{121}$	222
169	$159\frac{21}{169}$	150 - 168
225	$119\frac{117}{225}$	114 - 126
361	$74\frac{178}{361}$	68 - 78
529	$50\frac{442}{529}$	46 - 54
	Pólo S.	
16	430	430
25	$275\frac{1}{5}$	258 - 288
36	$191\frac{1}{9}$	186 - 198
49	$140\frac{20}{49}$	134 - 150
81	$84\frac{76}{81}$	84
121	$56\frac{104}{121}$	56

Ex-

Experiencias LXXXIX. XC.

Comprimento do Parallelepipedo 2 polegadas. Seu pezo 726 grãos. Ambas estas experiencias se fizerão no dia 7. Barômetro 29. 86. Termometro 72. Vento NW. Ceo sereno.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	1744	1704	2212	2220
0	3	234	230	299	291
0	6	152	142	190	178
0	9	114	108	140	120
1	0	88	78	100	94
1	6	54	46	60	54
2	0	32	30	38	33
3	0	13	12	15	14 ½
4	0	6	5	8	7
5	0	2	2	4 ½	4
6	0	0	0	2	2
7	0	-	-	0	0

Se supozer-mos o centro na distancia de 10 linhas para as forças do pólo N., e se conservar na distancia de 9 linhas para as forças do pólo S. os medios proporcionaes dos numeros, não serão (como tambem acima temos ás vezes observado) muito distantes de seguir a razão costumada.

Quadrados das distancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
169	230	230
256	$151 \frac{107}{128}$	152
361	$107 \frac{243}{361}$	108

484	$80\frac{75}{242}$	78	88
784	$49\frac{227}{392}$	46	54
1156	$33\frac{161}{578}$	32	

Pólo S.

16	291	291	
25	$186\frac{6}{25}$	178	190
36	$129\frac{1}{3}$	120	140
49	$95\frac{1}{49}$	94	100
81	$57\frac{13}{27}$	54	60
121	$38\frac{58}{121}$	38	

EXPERIENCIAS XCI. XCII.

COmprimento do Parallellepipedo 1 $\frac{1}{2}$ polegada. Seu pezo 566 grãos. As experiencias se fizerão no mesmo dia 7 sobre indicado.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	1192	1248	1576	1520
0	3	194	180	249	234
0	6	114	111	150	145
0	9	88	76	108	102
1	0	66	59	76	72
1	6	40	35	43	37
2	0	24	22	28	24
3	0	10	$9\frac{1}{2}$	11	10
4	0	6	5	5	5
5	0	3	$2\frac{1}{2}$	2	2
6	0	0	0	0	0

O centro das forças nas experiencias ſobreditas, ſe manifeſta mais claramente em huma diſtancia ainda menor que as antecedentes. Porque quanto ás primeiras, dado o dito centro em 9 linhas; e quanto ás ſegundas em $8\frac{1}{2}$ linhas de diſtancia, as forças achadas com a experiencia ſe conformão mais com as que reſultão do calculo ſeguinte

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
16	180	180
25	$115\frac{1}{5}$	114
36	80	76 - 88
49	$58\frac{38}{49}$	59
81	$35\frac{5}{9}$	35
121	$23\frac{97}{121}$	22 - 24

Pólo S.

529	234	234
841	$147\frac{159}{841}$	145 - 150
1225	$101\frac{61}{1225}$	102
1681	$73\frac{1073}{1681}$	72 - 76
2809	$44\frac{190}{2809}$	43
4225	$29\frac{1261}{4225}$	28

EXPERIENCIAS XCIII. XCIV.

COmprimento do Parallellepipedo huma polegada. Seu pezo 396 grãos. Ambas eſtas experiencias ſe fizerão no dia 8. Barômetro 29. 92. Termometro 73. Vento NE. Ceo ſereno.

Diſ-

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Pollegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	796	828	1168	1128
0	3	128	120	172	162
0	6	80	70	104	96
0	9	58	48	76	68
1	0	44	40	54	46
1	6	26	22	32	26
2	0	15 ½	14 ½	20	18
3	0	6	6	8	7 ½
4	0	2	2	4	3 ½
5	0	0	0	2 ½	2
6	0	----	----	0	0

Pela parte do Pólo N. o centro ſe conſerva na meſma diſtancia de 9 linhas; mas pela parte do pólo S. ſe avizinha á de 8 linhas. Dado iſto, reſulta o que ſe ſegue.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.	
16	120	120	
25	76 $\frac{4}{5}$	70	80
36	53 $\frac{1}{3}$	48	58
49	39 $\frac{9}{49}$	40	
81	23 $\frac{19}{27}$	22	26
121	15 $\frac{105}{121}$	15 ½	

Pólo S.

121	162	162	
196	100 $\frac{1}{49}$	96	104
289	67 $\frac{239}{289}$	68	

400	49 $\frac{1}{200}$	46	-	54
676	28 $\frac{517}{518}$	26	-	32
1024	19 $\frac{71}{512}$	18	-	20

EXPERIENCIAS XCV. XCVI.

COmprimento do Parallelepipedo $\frac{1}{4}$ polegadas. Seu pezo 298 grãos. As experiencias ſe fizerão no dia 9. Barômetro 29. 92. Termometro 74. 4. Vento NE. Ceo ſereno.

Diſtancias. Pólo N. Polo S.

Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	504	480	768	800
0	3	96	80	132	126
0	6	56	48	77	72
0	9	41	39	54	53
1	0	32	29	38	38
1	6	20	17 $\frac{1}{2}$	23	22
2	0	13	11 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{2}$	12
3	0	6	5	6	5
4	0	3	2 $\frac{3}{4}$	2 $\frac{1}{2}$	2
5	0	1 $\frac{1}{2}$	1	0	0

Eis-aqui o caſo em que, como temos obſervado no cilindro de ferro, parece, que o centro das forças do pólo boreal faz hum ſalto, retirando-ſe á diſtancia de 12 linhas; porém o do pólo auſtral conſerva-ſe na antecedente diſtancia de 8 linhas.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
25	80	80
36	55 $\frac{5}{9}$	56

49 - - - - - - -	40 $\frac{40}{49}$ - - - - - - - -	41
64 - - - - - - -	31 $\frac{1}{4}$ - - - - - - - -	29 - 32
100 - - - - - - -	20 - - - - - - - -	20
144 - - - - - - -	13 $\frac{8}{9}$ - - - - - - - -	13

Pólo S.

121 - - - - - -	126 - - - - - - -	126
196 - - - - - - -	77 $\frac{77}{98}$ - - - - - - -	77
289 - - - - - - -	52 $\frac{218}{289}$ - - - - - - -	53
400 - - - - - - -	38 $\frac{21}{200}$ - - - - - - -	38
676 - - - - - - -	22 $\frac{187}{338}$ - - - - - - -	22 - 23
1024 - - - - - - -	14 $\frac{455}{512}$ - - - - - - -	14 $\frac{1}{2}$

EXPERIENCIAS XCVII. XCVIII.

COmprimento do Parallellepipedo $\frac{1}{2}$ polegada. Seu pezo 219 grãos. Eftas experiencias tambem fe fizerão no dia 9 de Julho ultimamente indicado.

Diftancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	400	400	584	616
0	3	64	62	92	86
0	6	42 $\frac{1}{2}$	41	56	54
0	9	33	32	40	38
1	0	26	22	28	26
1	6	15	13	17	15
2	0	9	8	9	8
3	0	4	3	3	3
4	0	2	1 $\frac{1}{2}$	1	1
5	0	0	0	0	0

Quanto á parte do pólo N. se conserva o centro na mesma distancia de 12 linhas ; mas quanto á do pólo S. faz hum pequeno salto reduzindo-se á distancia de 9 linhas. E não obstante com o calculo seguinte se verá, que a força observada na distancia de 2 polegadas não corresponde á que dá o calculo.

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.	
25	62	62	
36	43 $\frac{1}{18}$	42 $\frac{1}{2}$	
49	31 $\frac{31}{49}$	32	
64	24 $\frac{7}{32}$	22	26
100	15 $\frac{1}{2}$	15	
114 *	10 $\frac{55}{72}$	9	
	Pólo S.		
16	86	86	
25	55 $\frac{1}{25}$	54	56
36	38 $\frac{2}{9}$	38	40
49	28 $\frac{4}{49}$	28	
81	16 $\frac{80}{81}$	17	
121	11 $\frac{45}{121}$	9	

Depois de tantas experiencias que até agora tenho referido, e de algum modo combinadas entresi ; parece que ha razão para concluir, que a força da attracção magnetica, segue a razão duplicada inversa das distancias, tanto na acção dos Imans entresi, quanto na do Iman com o ferro.

Quem quizesse applicar-se a calcular as forças sobreditas, procurando aquillo que eu chamo centro das forças mutuas, em distancia ainda mais exacta, doque aquella que eu tomei, como poderia ser, tomando o ultimo ex-

(*) Não corresponde.

extremo da ſua diſtancia em partes de linha menores do que aquellas de que me ſervi, não duvido que o calculo lhe deſſe reſultados ainda mais correſpondentes ás forças que moſtrou a experiencia.

Talvez que no determinar a diſtancia do dito centro, em alguma das muitas experiencias, poderei ter-me enganado, e por iſſo eu não me atrevo a ſuſtentar, que as determinadas diſtancias do meſmo, tantas vezes variaveis, ſejão as unicas, e verdadeiras. Baſta-me tellas propoſto como as mais veroſimeis; e que ſejão taes o moſtra baſtanremente, a correſpondencia das forças achadas com a experiencia, com aquellas que o calculo moſtrou geralmente com tanta conſtancia, da diſtancia de 3 linhas, até á quaſi ſempre de 2 polegadas.

Mas ainda que eu me tenha applicado a deſcobrir o dito centro em cada experiencia, comparando com todo o cuidado as forças entreſi por meio do calculo, com tudo iſſo, vendo tantas variações na diſtancia do meſmo (que me foi neceſſario ſuppollo ora mais, ora menos remoto, ſem outro objecto que o de ver ſe era poſſivel determinar hum ponto, do qual ſendo calculadas as forças achadas correſpondeſſem á razão duplicada inverſa das diſtancias) vendo, digo, tantas variações na diſtancia do meſmo centro; não faltará, quem conſiderando-o muito arbitrario no calculador, o julgue effeito de huma imaginação eſcandecida. Eu porém reſpondo, que ſe aſſim foſſe ſeria impoſſivel, que as forças magneticas calculadas daquelle ponto, correſpondeſſem tão proxima, e conſtantemente á indicada razão das 3 linhas, até 2 polegadas de diſtancia; e que além deſta ſe obſervaſſem ſempre as forças ſeguintes, muito menores que aquillo que ſe pertende para ſeguir a meſma razão.

Se pois alguem deſejaſſe ſaber, porque motivo ſe moſtra tão variavel a diſtancia do dito centro, eu não ſaberia aſſignar a verdadeira cauſa; porque para iſto ha de concorrer a variação da força magnetica em dias differen-

tes,

tes, a mutação da maſſa do corpo attrahido, a varia alteração das ſuas partes componentes, por cauſa de deverem paſſar pelo fogo os ferros huma vez uſados, para que percão aquella força magnetica que forão adquirindo nas experiencias antecedentes; e finalmente alguma outra cauſa que ſe não manifeſta tão facilmente.

Daqni naſce, que no experimentar o Iman com o aço, achei tantas irregularidades nos numeros que me indicavão a ſua força de attracção, que quaſi cheguei ao ponto de a não calcular, ſegundo a razão obſervada entre o Iman, e o ferro. Muito me cuſtou determinar o ponto, do qual me parecia deverem-ſe calcular aquellas forças: e eſte meſmo ponto, qualquer que foſſe o que tiveſſe julgado mais proprio, não he aquelle que por meio do calculo me deſſe reſultados das forças tão correſpondentes áquellas que moſtrou a experiencia.

He couſa já notoria, que o aço tocando o Iman, recebe em ſi huma força magnetica, muito maior que a que no meſmo tempo recebe o ferro. Além diſto entre hum Parallellepipedo, e hum cilindro das meſmas dimençóes, e do meſmo metal, ſabe-ſe que o primeiro he muito mais prompto, e apto a receber a força magnetica, que o ſegundo. Poſto iſto qualquer póde perſuadir-ſe, que o meu Parallellepipedo de aço no tempo de cada obſervação ſe fazia prompta, e fortemente magnetico. Daqui vem todas aquellas differenças notaveis de força, que ſe obſervão nas experiencias acima referidas, quando o dito Parallellepipedo partindo do contacto do Iman, e ſubindo até o ultimo termo da esfera da attracção, de lá o fiz deſcer com os meſmos intervallos de diſtancia até o meſmo contacto. Por iſſo feita huma experiencia antes de principiar a outra ſeguinte, me foi precizo algumas vezes conſervar o Parallellepipedo no fogo de huma forja por mais de huma hora, a fim que perdeſſe totalmente a força adquerida, e algumas vezes moſtrou depois conſervar ainda da meſma algum reſiduo.

De

De tudo isto concluo ser cousa muito difficultosa o calcular a força attrahente do Iman com o aço; mas tambem que se esta attracçaõ segue alguma razaõ, a mais proxima he a duplicada inversa das distancias; isto porém se entende (fallando do meu Iman) até á distancia de duas pollegadas.

Ultimamente confio, que quem se naõ mover a abraçar a minha nova idéa sobre a razaõ, que seguem as forças magneticas, ao menos quererá olhar com benignidade para o meu trabalho, que naõ foi pequeno, em ajuntar tanta copia de factos, e em procurar pôr no mais claro ponto de vista por meio do calculo aquella conclusão, que desde o principio se me tinha manifestado.

MEMORIA

Sobre os verdadeiros principios do Methodo das Fluxões.

POR FRANCISCO DE BORJA GARÇÃO STOCKLER.

A Época mais notavel na Hiſtoria das Mathematicas he inconteſtavelmente a da invenção do calculo infiniteſimal, ou Methodo das Fluxões; mas ſe o grandiſſimo número de verdades importantes, que pela ſua applicaçaõ ſe tem ſucceſſivamente deſcuberto desde então até ao preſente, merece com juſtiça a admiraçaõ de todos os Sabios, não he menos digno de paſmo, que os principios fundamentaes de taõ maravilhoſo invento tenhão ſido tambem até aos noſſos dias huma fonte perenne de opiniões, e diſputas entre aquelles meſmos genios, que mais eſtendêrão os ſeus limites, e amplificárão o número das ſuas applicações.

Quaſi todos os grandes Geometras, que tem expoſto eſtes meſmos principios, e enſinado o modo de applicallos, não contentes plenamente dos trabalhos dos que os precedêrão, os tem repreſentado, e procurado demonſtrar de differente maneira, esforçando-ſe por juntar o rigor geometrico com a brevidade, e elegancia das demonſtrações; mas infelizmente o fructo dos ſeus deſvelos naõ tem correſpondido perfeitamente ao fim, que todos ſe propunhão.

Leibnitz, e os mais Geometras, que ſeguírão ſuas pizadas, introduzindo no calculo os ſeus *infinitos*, e *infinitamente pequenos* de diverſas ordens, comprárão huma admiravel brevidade, e apparente elegancia á cuſta da clareza, e rigor geometrico, que caracterizão as demonſtrações mathematicas.

Newton, o inventor deſta ſublime analyſe, fundado em principios verdadeiramente filoſoficos, e exactos eſtabale-

lecco os principaes theoremas do Methodo direɗto das Fluxões, ſem envolver nas ſuas demonſtrações as idéas abſurdas de *infinitamente pequenos de differentes ordens* ; mas ſe por huma parte ſe fundou em huma metafyſica sã, e luminoſa, naõ foi por outra taõ feliz no ſeu modo de proceder, e enunciar, que naõ deixaſſe lugar a algumas difficuldades. O methodo das primeiras, e ultimas razões, ou verdadeiramente o methodo dos limites das razões, que expoz na primeira Secçaõ do Livro I. dos ſeus Principios Mathematicos da Filoſofia natural, e na Introducçaõ ao Tratado da Quadratura das Curvas, poſto que geral, luminoſo, e exaɗto naõ he do modo, por que allí ſe acha expoſto, igualmente applicavel a todas as funcções analyticas : e o dos momentos, de que ſe ſervio no meſmo Tratado, e no outro Opuſculo intitulado *Methodo das Fluxões*, *e das Series infinitas*, o qual rigoroſamente fallando naõ he mais, do que o meſmo methodo dos limites repreſentado de differente maneira, ainda que em ſi tenha toda a extençaõ deſejavel, naõ ſó ſe naõ acha applicado ás funcções tranſcendentes, mas ou naõ eſtá expoſto com baſtante clareza, ou naõ tem no ſeu modo de proceder todo o rigor mathematico.

Eulêr, reduzindo os infinitamente pequenos de Leibnitz ao nada abſoluto, deu mais exacçaõ ao procedimento das ſuas demonſtrações, do que tinhaõ as d'aquelle Geometra; pois he bem viſivel, que na ſua hypotheſe quando ſe rejeitaõ os infinitamente pequenos das ordens ſuperiores em comparaçaõ dos das ordens inferiores, ſómente ſe rejeitaõ expreſſões analyticas deſtituidas de realidade, e naõ quantidades abſolutas; mas he por ventura mais facil conceber nadas, que devaõ deſvanecer em comparaçaõ de outros nadas, iſto he, imaginar nadas de diverſas claſſes, do que conceber infinitamente pequenos de differentes ordens?

Maclaurin, conſiderando as quantidades variaveis como geradas por hum movimento continuo, demonſtrou com todo o rigor no ſeu Tratado Synthetico das Fluxões

todos os theoremas mais importantes do Methodo directo; mas além de que as suas demonstrações são longuissimas, e difficultosas, naõ se póde dissimular a impropriedade, em que cahio, de introduzir na Algebra principios de Mechanica, nem que a idéa das Fluxões, que elle dá no Livro I. do sobredito Tratado, parece convir mais particularmente ás quantidades geometricas, do que ás quantidades algebricas. Elle mesmo conheceu estas imperfeições, e inconvenientes do seu methodo; e no Livro II. trabalhou por evitallos, dando novas demonstrações derivadas de principios igualmente applicaveis a todo o genero de quantidades; porém naõ póde conseguir esta vantagem senaõ por hum modo indirecto, e dando das Fluxões huma nova idéa, que naõ tem, quanto ao meu entender, toda a clareza necessaria.

D' Alembert, expondo no Diccionario Encyclopedico a Theorica das Fluxões, e reconhecendo, que todos os Geometras, que antes d'elle haviaõ emprehendido o mesmo trabalho, naõ tinhaõ dado idéas bem exactas dos principios, em que a mesma Theorica se funda, mais cuidadoso em applanar as difficuldades, e evitar as objecções, a que ainda considerava sugeita a sua metafysica, do que em generalizar, e simplificar o methodo de deduzir directamente dos seus principios as expressões analyticas das Fluxões de quaesquer quantidades variaveis, sim explica com bastante clareza as idéas, que Newton apenas indicára, mostrando como o Calculo Differencial naõ he, rigorosamente fallando, mais que o methodo dos limites, conhecido dos antigos Geometras, generalizado, e reduzido a symbolos, e procedimentos algebricos; porém pelo modo, por que expoem os principios d'elle, naõ lhe dá maior generalidade, nem maior simplicidade, do que o celebre Geometra Inglez lhe havia dado: e d'esta sorte póde dizer-se, que a pezar dos repetidos trabalhos de taõ grandes homens ainda naõ havia huma exposiçaõ completa do Methodo das Fluxões.

Nes-

Neste estado considerava eu a parte mais importante da Analyse, quando desejoso de preencher dignamente os fins, a que fora destinado, sendo encarregado de instruir huma parte da mocidade Portugueza, e alumiar-lhe a entrada do edificio immenso das Mathematicas, emprehendi com aprovaçaõ da Academia o meu *Ensaio Analytico sobre o Methodo das Fluxões*, de cujo progresso por diversas vezes tenho tido a satisfaçaõ de dar-lhe conta; e em que me proponho dar huma exposiçaõ completa da Theorica das Fluxões, demonstrando directamente, e com o ultimo rigor geometrico, todos os theoremas do seu Methodo directo conhecidos até ao presente, reduzindo o mesmo Methodo a hum unico Problema, de cuja soluçaõ naturalissimamente se derivaõ todos os ditos theoremas, e ensinando o modo mais natural, segundo os meus principios, de applicallo felizmente á Analyse Carteziana, e á Geometria Transcendente.

Persuadia-me, que os meus pensamentos tinhaõ alguma cousa de novos, ainda que muito semelhantes aos de Newton, e em parte talvez identicos; porém mais desejoso de utilizar o público, e de desempenhar as obrigações, a que me considero ligado, do que ambicioso da pequena gloria, que da sua publicidade me podia resultar, naõ me apressei em publicallos, reservando dallos á luz no corpo da obra referida; mas recebendo ha poucos dias as novas Memorias da Academia Real das Sciencias de Turim, e vendo entre ellas no segundo Tomo huma de M. Jacob Bernoulli sobre o mesmo assumpto, que eu emprehendêra tratar, em que se encontra huma parte das minhas idéas, as quaes este digno neto do grande Joaõ Bernoulli declara, haverem-lhe sido transmitidas por seu illustre Pai, me resolvi a mudar de proposito, certo de que, quanto mais me demorar em publicallas, tanto mais sugeito ficarei a passar por Plagiario, ou quando muito por hum simples amplificador do methodo d'aquelle Geometra: o que naõ augmentando couza alguma a sua

reputaçaõ, ferviria fómente de diminuir a minha, fe alguma póde refultar-me de taõ pequena producçaõ: e affim, a pezar de conhecer a perfeita inutilidade de multiplicar o numero dos efcritos, fem augmentar o das verdades, tomei o trabalho de efcrever fobre o mefmo objecto do meu primeiro *Ensayo Analytico* efta pequena Memoria, que hoje offereço á Academia, para d'efte modo depofitar com a maior brevidade no feu Archivo o fructo das minhas primeiras meditações mathematicas, e confervar aos meus penfamentos effe tal qual direito de propriedade, que ainda fobre elles me refta. Eis-aquí pois a breve, e fuccinta expofiçaõ do eftado d'elles, e da fua deducçaõ, que em alguns pontos mais amplamente explico no fobredito *Ensayo Analytico.*

Chamo *Fluente* a toda a quantidade variavel, que muda de grandeza continua, e fucceffivamente, ifto he, que crefce, ou diminue por hum fluxo, ou progreffo continuo, e que por confequencia naõ póde paffar de hum para outro eftado de grandeza fem paffar por todos os eftados intermedios. A quantidade affim confiderada conftitue o objecto do Methodo das Fluxões: e da fua mefma definiçaõ fe fegue immediatamente „ que „ os Incrementos, ou Decrementos de quaefquer fluen- „ tes feraõ tanto maiores, quanto maior for o interval- „ lo de tempo, durante o qual ellas tiverem fluido. „

As quantidades fluentes, ou haõ de fer uniformemente fluentes, ou variadamente fluentes: quero dizer, ou haõ de receber em cada intervallo igual de tempo conftante, e fucceffivamente o mefmo incremento, ou hum incremento differente quando crefcerem, affim como tambem o mefmo decremento, ou hum decremento differente quando diminuirem; mas prefcindindo por hora do modo, por que as quantidades fluentes crefcem, ou diminuem, he certo, que fempre podemos imaginar, que cada huma d'ellas em cada inftante de tempo tem huma certa tendencia para crefcer, ou para diminuir, e

que

que os ſeus augmentos, ou diminuições ſaõ effeitos d'eſta tendencia, que as faz mudar de eſtado, qualquer que ſeja a Lei da ſua variabilidade.

Eſta ſuppoſiçaõ naõ ſó he inteiramente conforme, ao que ſuccede no eſtado natural das couſas, no qual naõ póde acontecer mudança alguma, que naõ provenha de ſua determinada cauſa; mas de nenhuma ſorte me parece contraria á exactidaõ, e rigor das Sciencias Mathematicas, antes muito conveniente para determinar exactamente a idéa, que deve correſponder ao termo *Fluxaõ*, o que he de abſoluta neceſſidade, para que eſta parte da Analyſe naõ ſeja menos intelligivel, nem menos rigoroſamente demonſtrada, do que a Algebra ordinaria, e todas as outras partes das Mathematicas puras: aſſim como tambem para que nos reſultados da ſua applicaçaõ ás Sciencias Fyſicas ſe poſſa ter toda a confiança, que elles merecem: e eis-aquí o primeiro ponto, em que as idéas de MM. Bernoullis começaõ a confundir-ſe com as minhas.

Admittida eſta ſuppoſiçaõ, he evidente, que quando as variaveis fluem uniformemente a tendencia, que ellas tem para fluir, he conſtantemente a meſma em todos os inſtantes de tempo: e pelo contrario quando fluem variadamente. No primeiro caſo o effeito d'eſſa tendencia he em qualquer intervallo de tempo juſtamente o meſmo augmento, ou diminuiçaõ, que a variavel nelle recebe; pois que a acçaõ da ſua tendencia para creſcer, ou para diminuir, naõ he por nenhuma cauſa perturbada: no ſegundo porém o incremento, ou decremento recebido em qualquer intervallo de tempo naõ he ſómente o effeito da ſua tendencia primitiva, pois que eſta varía continuamente; mas ſim o effeito d'eſſa tendencia, e de todas as ſuas variações desde o primeiro até ao ultimo inſtante do meſmo intervallo de tempo: e aſſim entendendo por *Fluxaõ* a reſpeito das quantidades, que fluem uniformemente o augmento, ou dimi-

diminuiçaõ, que ellas recebem em hum dado tempo tomado por unidade, deveremos entender por *Fluxaõ* a respeito das que fluem variadamente naõ o augmento, ou diminuiçaõ, que ellas realmente recebem em huma unidade de tempo; mas sim o augmento, ou diminuiçaõ, que na mesma unidade de tempo receberiaõ, se a sua tendencia para crescer, ou diminuir, fosse constantemente a mesma desde o primeiro até o ultimo instante do dito tempo: de sorte que, geralmente fallando, por *Fluxaõ* de qualquer variavel se deve entender aquelle incremento, ou decremento, que a sua tendencia he capaz de communicar-lhe em huma unidade de tempo, permanecendo em todos os instantes d'ella a mesma que no primeiro. E este he o segundo ponto, em que M. Bernoulli se conforma absolutamente commigo, só com a differença de naõ dar a estes incrementos, e decrementos o nome de Fluxões, que eu lhes conservei, por me accommodar, quanto me era possivel, á lingoagem recebida, e por me persuadir, que até aquí, nem eu, nem M.M. Bernoullis nos affastamos fundamentalmente das idéas de Newton, e que por tanto naõ havia motivo de introduzir novos termos, aonde os conceitos naõ eraõ absolutamente novos.

D'estes principios até aquí estabelecidos deduz M. Bernoulli com summa elegancia, e brevidade os dous theoremas do Methodo directo das Fluxões, de que todos os outros dependem, sem com tudo mostrar como d'elles se derivaõ; provavelmente por vêr, que a sua deducçaõ era demaziadamente facil para merecer lugar em hum escrito d'este genero. Eu porém reflectindo, que todo o sobredito Methodo se póde reduzir a hum só problema, e que por consequencia a sua soluçaõ mais directa seria a que o reduzisse tambem a huma só regra, ou Theorema universal, em que todas as regras particulares se achassem incluidas, supposto tivesse já achado meio de deduzir com summa brevidade dos prin-

cipios

cipios referidos todos os theoremas particulares, conhecidos pelos Geometras para a determinaçaõ das Fluxões de quaesquer funcções variaveis, naõ podia com tudo satisfazer-me plenamente de huma soluçaõ, que naõ abrangia ao mesmo tempo todos os casos imaginaveis, e da qual por consequencia naõ podia tirar-se huma regra applicavel a todo o genero, e fórma de funcções analyticas; mas fazendo novas reflexões sobre os mesmos principios facilmente conhecí, que d'elles se podia com effeito derivar a soluçaõ geral, que eu pertendia, e que usando de hum novo modo de representar as funcções variaveis todo o methodo directo das Fluxões ficaria reduzido a huma só formula simplicissima, applicavel a todo o genero de funcções, e da qual por meras substituições se podiaõ deduzir todas as regras até ao presente conhecidas, e ainda outras muitas, se fôra conveniente multiplicallas.

Suppostos pois os principios referidos, com pequena attençaõ se vê, que se as quantidades variaveis tivessem todas tendencias constantes para fluir os seus incrementos, ou decrementos seriaõ iguaes aos productos das suas Fluxões multiplicadas pelos tempos: entendendo por este termo, naõ o tempo propriamente tal, mas sim o expoente da razaõ, que o intervallo de tempo, em que cada hum dos ditos incrementos, ou decrementos for gerado, tiver com o tempo tomado por unidade; porém como as tendencias, que as quantidades fluentes pódem ter para fluir, saõ capazes de huma variedade infinita, e por consequencia as leis, segundo as quaes as mesmas fluentes pódem fluir, saõ tambem infinitas, esta igualdade aliás constante entre os incrementos das variaveis, e os productos das suas fluxões multiplicadas pelos tempos naõ poderá sempre ter lugar: com tudo, quaesquer que sejaõ as leis da sua variabilidade, entre todas as tendencias, ou Fluxões imaginaveis sempre haverá huma, que continuada constantemente em cada variavel seria capaz

de

de produzir o ſeu incremento, ou decremento dentro no meſmo tempo, em que elle realmente for gerado: e aſſim, ſuppondo eſta nova tendencia, ou eſta nova fluxaõ em cada variavel, e chamando-lhe *Fluxaõ hypothetica* para deſtinguilla da ſua *Fluxaõ propria*, teremos huma conſtante igualdade entre os incrementos, ou decrementos das variaveis, e os productos das ſuas Fluxões hypotheticas multiplicadas pelos tempos, em que elles tiverem ſido gerados: de ſorte que, ſendo huma quantidade variavel qualquer reprezentada por x, o ſeu incremento por ω, o tempo, em que elle houver ſido gerado, por t, e a ſua Fluxaõ hypothetica por Δx, ſerá $\omega = t \Delta x$.

Ora he facil de ver, que nas quantidades uniformemente fluentes as Fluxões hypotheticas ſaõ ſempre iguaes ás Fluxões proprias, iſto he, que riguroſamente fallando naõ ha Fluxões hypotheticas: e que nas quantidades, que fluem variadamente, conſiderando as ſuas Fluxões proprias relativas a quaeſquer dous inſtantes, as ſuas Fluxões hypotheticas relativas ao tempo entre elles comprehendido ſe acharaõ tambem ſempre comprehendidas entre aquellas; de ſorte que ſeraõ maiores que a primeira, e menores que a ſegunda, quando as tendencias das varisveis para fluir creſcerem, e pelo contrario quando diminuirem: donde ſe ſegue, que ſuppondo a noſſo arbitrio eſtes inſtantes taõ proximos quanto quizermos, poderemos avizinhar a *Fluxaõ hypothetica* de qualquer variavel á ſua *Fluxaõ propria* relativa ao primeiro dos ditos inſtantes de maneira, que a ſua differença ſeja menor que qualquer quantidade, que ſe tenha aſſignado: o que he o meſmo que dizer, que as Fluxões proprias das variaveis relativas ao primeiro inſtante ſaõ os limites das ſuas Fluxões hypotheticas relativas a quaeſquer tempos, que começarem a contar-ſe do dito inſtante por diante: e que por conſequencia a razaõ das Fluxões proprias de quaeſquer variaveis ſerá tambem o limite das razões das ſuas Fluxões hypotheticas. Donde ſe vê, que tanto vale de-

ter-

terminar os limites das razões das Fluxões hypotheticas, como determinar a razaõ das Fluxões proprias, ou a razaõ das tendencias, que as variaveis tem para fluir a cada inftante: e que fendo as Fluxões hypotheticas dependentes do tempo, o que de nenhuma forte faõ as tendencias, ou Fluxões proprias, he precifo, que as exprefsões d'aquellas fejaõ taes, que fe convertaõ neftas immediatamente, fuppondo que o tempo abfolutamente defvaneça.

Digo indifferentemente *Tendencias*, ou *Fluxões*; pois naõ confidéro aquí as tendencias, que as quantidades variaveis tem para fluir, fenaõ em quanto aos feus effeitos, affim como em Mechanica fe naõ confideraõ as forças fenaõ pela quantidade de movimento, que faõ capazes de produzir: e fe alguma vez as contemplo como caufas das variações das quantidades fluentes, he fimplefmente a fim de ajudar o entendimento a formar huma idéa clara, e exacta das Fluxões.

Eftabelecidos pois eftes principios, e explicações naõ póde ter difficuldade a foluçaõ do feguinte Problema, a que fe reduz todo o Methodo directo das Fluxões. „ *Dada qualquer funcçaõ de huma, ou mais quantidades fluentes determinar a sua Fluxaõ confiderada como funcçaõ das mesmas fluentes, e das suas fluxões particulares.* „ Supponhamos, que φ reprefente qualquer funcçaõ de huma, ou muitas variaveis x, y, z, &c. todas fimultaneamente fluentes, qualquer que feja a lei da variabilidade de cada huma d'ellas; $d\,\varphi$ a fua fluxaõ propria, e $\triangle\,\varphi$ a fua *fluxaõ hypothetica* relativa ao tempo t. O feu incremento, ou decremento no fim do dito tempo ferá $t\,\triangle\,\varphi$; mas confiderando φ por maior generalidade como huma fimples fluente, e reprezentando por $F\,\varphi$ huma funcçaõ qualquer de φ, e por confequencia de x, y, z, &c. $d\,F\,\varphi$ reprefentará a fua *fluxaõ propria*, $\triangle\,F\,\varphi$ a fua fluxaõ hypothetica relativa ao tempo t, e $t\,\triangle\,F\,\varphi$ o feu incremento, ou decremento adquirido dentro no dito tempo: e affim em quanto x fe converte em $x + t\,\triangle\,x$; y em $y + t\,\triangle\,y$; &c. φ fe converterá em $\varphi + t\,\triangle\,\varphi$,

e $F\varphi$ em $F(\varphi + t\Delta\varphi)$; e por tanto ferá o feu incremento $t\Delta F\varphi = F(\varphi + t\Delta\varphi) - F\varphi$; e a fua *fluxaõ hypothetica*

$$\Delta F\varphi = \frac{F(\varphi + t\Delta\varphi) - F\varphi}{t}:$$

quantidade cuja grandeza depende de tal forte do valor de t, que fó as fuas variações pódem nella produzir algum augmento, ou diminuiçaõ, e cujo limite por confequencia fe obterá, fazendo que t abfolutamente defvaneça; mas como efta Equaçaõ exprime a razaõ, que ha entre as Fluxões hypotheticas de φ, e $F\varphi$, o feu limite ferá juftamente a razaõ das Fluxões proprias das mefmas variaveis; pelo que, efcrevendo $d\varphi$ em lugar de $\Delta\varphi$; $dF\varphi$ em lugar de $\Delta F\varphi$; & $t(o)$ em lugar de t, para denotar, que depois de feita a divizaõ por t efta quantidade deve abfolutamente defvanecer, teremos

$$dF\varphi = \frac{F(\varphi + t\,d\varphi) - F\varphi}{t(o)}$$

expreffaõ que fuppofto á primeira vifta pareça dever reduzírfe a $dF\varphi = \frac{0}{0}$, com tudo, como toda a funcçaõ d'efta fórma $F(\varphi + t\,d\varphi)$ fe póde fempre converter em $F\varphi + P^{I}\,t\,d\varphi + P^{II}\,t^2\,d\varphi^2 + P^{III}\,t^3\,d\varphi^3 +$ &c. reprefentando P^{I}, P^{II}, P^{III} &c. diverfas funcções de φ, fe reduzirá realmente a $dF\varphi = P^{I}\,d\varphi$, donde fe vê, que fubftituindo em lugar de $F\varphi$ qualquer funcçaõ algebrica, ou tranfcendente de huma, ou muitas variaveis, por mais complicada que feja, calculando meramente o fegundo termo da Serie $F\varphi + P^{I}\,t\,d\varphi + P^{II}\,t^2\,d\varphi^2 + P^{III}\,t^3\,d\varphi^3 + \ldots + P^{n}\,t^n\,d\varphi^n +$ &c., e dividindo-o por t fe obterá fempre a expreffaõ da fua *Fluxaõ*; e que da mefma forte, fubftituindo em lugar de $F\varphi$ exprefsões genericas reprefentativas da diverfa fórma, e natureza das funcções analyticas, as exprefsões refultantes d'efta fubftituiçaõ convertidas em lingoagem commum daraõ outras tantas regras particulares relativas á determinaçaõ das Fluxões de todas as funcções, que tiverem alguma das ditas fórmas.

Se reflectirmos, que as Fluxões hypotheticas de quaefquer

quer funcções variaveis eſtaõ entre ſi como os ſeus incrementos, ou que ſendo $t = 1$ as Fluxões hypotheticas naõ ſaõ outra couſa mais do que os meſmos incrementos, veremos, que a formula

$$\Delta F \varphi = \frac{F(\varphi + t \Delta \varphi) - F \varphi}{t}$$

comprehende rigoroſamente todo o Methodo direćto dos Incrementos, ou Calculo Differencial das differenças finitas, aſſim como a formula

$$d F \varphi = \frac{F(\varphi + t d \varphi) - F \varphi}{t (o)}$$

todo o Methodo direćto das Fluxões, ou Calculo Differencial das differenças deſvanecentes. E ſendo eſta ſegunda formula derivada da primeira, he bem viſivel, que o methodo, que a ella nos conduz, he o mais geral, e direćto, que para eſte fim ſe podia imaginar; pois que igualmente abrange hum, e outro Calculo em toda a ſua extençaõ, o que eu naõ ſei, que ſeja poſſivel de outro modo, nem ainda meſmo pelos principios expoſtos, naõ ſendo levados mais adiante do que M. Bernoulli os leva na ſua elegante Memoria.

Já aſſima moſtramos, como a igualdade dos incrementos, ou decrementos das variaveis uniformemente fluentes procedia da conſtancia da ſua tendencia para fluir, e que a deſigualdade dos incrementos, ou decrementos das que fluem variadamente ſe devia attribuir á variabilidade da ſua tendencia: ora variando eſta a todo o inſtante podemos igualmente ſuppôr, que as ſuas variações procedem de huma diſpoſiçaõ, ou tendencia, que ella meſma tem para variar a cada inſtante, e como qualquer augmento, ou diminuiçaõ na primeira tendencia deve augmentar tambem, ou diminuir os incrementos, ou decrementos das variaveis, a eſta ſegunda tendencia, ou ao effeito, que ella deveria produzir em qualquer variavel dentro em huma unidade de tempo, chamaremos a ſegunda *Flūxaõ* da meſma variavel, ou a ſua *Fluxaõ* da ſegunda ordem: e

 d'eſte

defte modo difcorrendo a refpeito das fegundas tendencias como a refpeito das primeiras, formaremos huma clara, e verdadeira idéa das terceiras Fluxões, ou Fluxões da terceira ordem, e affim fucceffivamente das de todas as outras ordens fuperiores.

O methodo de determinar as fuas exprefsões analyticas he abfolutamente o mefmo, que temos expofto para a determinaçaõ das primeiras Fluxões: e as mefmas formulas affima demonftradas daraõ as differenças finitas, e Fluxões de todas as ordens de quaefquer funcções variaveis, huma vez que naõ fó as variaveis primitivas, que nellas entrarem, mas tambem as fuas differenças, e Fluxões de todas as ordens fe confiderarem como outras tantas fluentes. Se quizermos com tudo eftabelecer formulas generaliffimas para cada differente ordem de differenças, e Fluxões; confiderando a formula

$$\Delta F\varphi = \frac{F(\varphi + t\Delta\varphi) - F\varphi}{t}$$

como huma nova funcçaõ variavel, e applicando-lhe os mefmos raciocinios, que a ella nos conduzíraõ, acharemos, que em quanto φ fe converte em $\varphi + t\Delta\varphi$; $\Delta\varphi$ fe converterá em $\Delta(\varphi + t\Delta\varphi)$, ou em $\Delta\varphi + t\Delta\Delta\varphi$; e por confequencia $F\varphi$ em $F(\varphi + t\Delta\varphi)$; e $F(\varphi + t\Delta\varphi)$ em $F(\varphi + 2t\Delta\varphi + t^2\Delta\Delta\varphi)$, donde fe fegue, que $\Delta F\varphi$, ou $\frac{F(\varphi + t\Delta\varphi) - F\varphi}{t}$ fe deve converter em . . . . . $\frac{F(\varphi + 2t\Delta\varphi + t^2\Delta\Delta\varphi) - F(\varphi + t\Delta\varphi)}{t}$, e que por confequencia o feu incremento $t\Delta\Delta F\varphi$ deve fer igual a $\frac{F(\varphi + 2t\Delta\varphi + t^2\Delta\Delta\varphi) - 2F(\varphi + t\Delta\varphi) + F\varphi}{t}$. A fua fegunda Fluxaõ hypothetica.

$$\Delta\Delta F\varphi = \frac{F(\varphi + 2t\Delta\varphi + t^2\Delta\Delta\varphi) - 2F(\varphi + t\Delta\varphi) + F\varphi}{t^2}$$

e

e a ſua ſegunda Fluxaõ propria

$$dd\,F\,\varphi = \frac{F(\varphi + 2\,t\,d\varphi + t^2\,dd\,\varphi) - 2\,F(\varphi + t\,d\varphi) + F\,\varphi}{t^2\,(\circ)}$$

Se ſuppozermos φ uniformemente fluente, acharemos neſte caſo as formulas, ou expreſsões geraes das differenças, e Fluxões da ſegunda ordem da fórma ſeguinte:

$$\Delta\Delta\,F\,\varphi = \frac{F(\varphi + 2\,t\,\Delta\,\varphi) - 2\,F(\varphi + t\,\Delta\,\varphi) + F\,\varphi}{t^2}$$

$$dd\,F\,\varphi = \frac{F(\varphi + 2\,t\,d\varphi) - 2\,F(\varphi + t\,d\varphi) + F\,\varphi}{t^2\,(\circ)}$$

expreſsões, que igualmente ſe obtem, fazendo nas antecedentes $\Delta\Delta\,\varphi = dd\,\varphi = 0$. Diſcorrendo ſemelhantemente ſobre eſtas, ſe acharáõ as formulas geraes das differenças, e Fluxões da terceira ordem, como ſe ſeguem:

$$\Delta^3\,F\,\varphi = \frac{F(\varphi + 3t\Delta\varphi + 3t^2\Delta^2\varphi + t^3\Delta^3\varphi) - 3F(\varphi + 2t\Delta\varphi + t^2\Delta^2\varphi) + 3F(\varphi + t\Delta\varphi) - F\varphi}{t^3}$$

$$d^3\,F\,\varphi = \frac{F(\varphi + 3td\varphi + 3t^2d^2\varphi + t^3d^3\varphi) - 3F(\varphi + 2td\varphi + t^2d^2\varphi) + 3F(\varphi + td\varphi) - F\varphi}{t^3\,(\circ)}$$

e ſuppondo φ uniformemente fluente

$$\Delta^3F\,\varphi = \frac{F(\varphi + 3\,t\,\Delta\,\varphi) - 3F(\varphi + 2\,t\,\Delta\,\varphi) + 3F(\varphi + t\,\Delta\,\varphi) - F\varphi}{t^3}$$

$$d^3\,F\,\varphi = \frac{F(\varphi + 3\,t\,d\varphi) - 3\,F(\varphi + 2\,t\,d\varphi) + 3\,F(\varphi + t\,d\varphi) - F\varphi}{t^3\,(\circ)}$$

e aſſim ſucceſſivamente as de todas as ordens ſupperiores. E comparando as que reſultaõ da ſuppoſiçaõ de φ uniformemente fluente, ſe verá, que todas ſe pódem reduzir facilmente a huma ſó expreſsaõ geral para a determinaçaõ das differenças finitas, e a outra para a determinaçaõ das Fluxões de todas as ordens, as quaes ſaõ as ſeguintes:

Δ^n

$$\Delta^n F\varphi = \frac{F(\varphi + nt\Delta\varphi) - \frac{n}{1}F(\varphi + (n-1)t\Delta\varphi) + \frac{n(n-1)}{1 \cdot 2}F(\varphi + (n-2)t\Delta\varphi) - \ldots \pm F\varphi}{t^n}$$

$$d^n F\varphi = \frac{F(\varphi + ntd\varphi) - \frac{n}{1}F(\varphi + (n-1)td\varphi) + \frac{n(n-1)}{1 \cdot 2}F(\varphi + (n-2)td\varphi) - \ldots \pm F\varphi}{t^n (0)}$$

tendo $F\varphi$ o ſignal + todas as vezes que n for numero par, e pelo contrario o ſignal — quando n for numero impar.

Do meſmo modo ſe poderiaõ determinar formulas geraes para a determinaçaõ das differenças, e Fluxões de todas as ordens no caſo de ſerem conſtantes $\Delta\Delta\varphi$, e $dd\varphi$: ou no caſo de ſerem conſtantes as differenças, e Fluxões de qualquer ordem, aſſim como tambem no caſo de naõ ſer differença, nem Fluxaõ alguma conſtante; porém naõ ſe póde negar, que á pezar da ſua elegancia, e generalidade a ſua applicaçaõ immediata aos caſos particulares, e ainda aos caſos geraes, a que ſe referem todas as regras dadas até ao preſente pelos Geometras, ſeria as mais das vezes aſſás trabalhoſa, e que o methodo, que M. Bernoulli indica na ſua já citada Memoria para a invençaõ, e demonſtraçaõ das meſmas regras, he incomparavelmente mais breve: com tudo tambem ſe naõ deve negar, que além de ſer eſte meſmo inconveniente inſeparavel de quaſi todos os methodos geraes, o que por conſequencia parece provar de algum modo a ſuperioridade do noſſo ſobre o de M. Bernoulli, contentando-nos com applicar a noſſa primeira formula a dous caſos ſimpliciſſimos, em que o meſmo inconveniente ſe póde reputar nenhum, d'elles ſe pódem derivar, ſe naõ com maior, pelo menos com igual brevidade, que pelo methodo de M. Bernoulli, todas as ditas regras, ficando-lhes ſervindo de demonſtraçaõ a da noſſa meſma formula, como ſe verá no §. ſeguinte.

Se ſuppozermos $F\varphi = n\varphi$ ſubſtituindo na noſſa primeira formula, acharemos immediatamente $d(n\varphi) = nd\varphi$: e ſuppondo $F\varphi = \varphi^n$ calculando o ſegundo termo da Serie,

que

que reſultaria do deſenvolvimento de $(\varphi + t\,d\,\varphi)^n$ o qual he $n\,t\,\varphi^{n-1}\,d\varphi$, e dividindo por t, acharemos $d(\varphi^n) = n\,\varphi^{n-1}d\,\varphi$. Pela applicaçaõ do theorema, que d'eſta ſegunda expreſſaõ ſe deriva, acharemos $d\,\mathrm{Log.}\,\varphi = \frac{d\,\varphi}{\varphi}$, repreſentando por Log. φ o logarithmo hyperbolico de φ; por quanto he

$$\mathrm{Log.}\varphi = \frac{(\varphi-1)}{1} - \frac{(\varphi-1)^2}{2} + \frac{(\varphi-1)^3}{3} - \frac{(\varphi-1)^4}{4} + \frac{(\varphi-1)^5}{5} - \&c.;$$

e por conſequencia

$$d\,\mathrm{Log.}\varphi = d\varphi\,(1-(\varphi-1)+(\varphi-1)^2-(\varphi-1)^3+(\varphi-1)^4-\&c.)$$

mas he $1-(\varphi-1)+(\varphi-1)^2-(\varphi-1)^3+(\varphi-1)^4\ \&c. = \frac{1}{\varphi}$;

logo $d\,\mathrm{Log.}\,\varphi = \frac{d\,\varphi}{\varphi}$; donde ſe tira tambem $d\,\varphi = \varphi . d\,\mathrm{Log.}\varphi$: theorema cuja applicaçaõ dará com ſumma brevidade todas as regras relativas á determinaçaõ das Fluxões de todas as funcções tanto algebricas como tranſcendentes de qualquer numero de variaveis, ou ſejaõ inteiras, ou fraccionarias, ſendo hum dos caſos, em que eſta brevidade ſe faz baſtante notavel, o de que ſe deriva o ſegundo theorema fundamental de M. Bernoulli; por quanto ſendo $\varphi = x\,y\,z$, pelo mencionado theorema, ſe acha

$$d(x\,y\,z) = x\,y\,z\left(\frac{dx}{x}+\frac{dy}{y}+\frac{dz}{z}\right) = y\,z\,d\,x + x\,z\,d\,y + x\,y\,d\,z.$$

Quanto ás formulas geraes das Fluxões das ordens ſuperiores á primeira, a ſua applicaçaõ á practica ſe póde conſideravelmente abreviar, reflectindo, que na Serie $F\,\varphi + P^{I}\,\omega + P^{II}\,\omega^2 + P^{III}\,\omega^3 + \ldots + P^{n}\,\omega^n + \&c.$ que ſuppomos reſultar do deſenvolvimento de $F(\varphi+\omega)$, as funcções de φ repreſentadas por P^{I}, P^{II}, P^{III}, &c. ſaõ conſtantemente as meſmas, qualquer que ſeja o valor de ω, e que aſſim ſubſtituindo ſucceſſivamente por ω, $t\,d\,\varphi$; $2\,t\,d\,\varphi + t^2\,dd\,\varphi$; $3t\,d\varphi + 3t^2dd\varphi + t^3\,d^3\,\varphi$; &c. ſe teraõ os valores de $F(\varphi+t\,d\varphi)$; $F(\varphi+2t\,d\varphi+t^2dd\varphi)$; $F(\varphi+3t\,d\varphi+3t^2dd\varphi+t^3d^3\varphi)$; &c.: expreſſados em P^{I}, P^{II}, P^{III}, &c., e em Fluxões de φ; e que

que por consequencia substituindo estas expressões em lugar d'aquellas, se obteraõ novas expressões geraes das Fluxões de todas as ordens muito mais breves, que as primeiras. Por este modo pois se achará

$$d\ F\varphi = P^{I}\, d\varphi$$
$$dd\,F\varphi = 2\,P^{II}\, d\varphi^2 + P^{I}\, dd\varphi$$
$$d^3\,F\varphi = 6\,P^{III}\, d\varphi^3 + 6\,P^{II} d\varphi\, dd\varphi + P^{I}\, d^3\varphi$$
$$d^4\,F\varphi = 24\,P^{IV} d\varphi^4 + 36\,P^{III} d\varphi^2 dd\varphi + 8P^{II} d\varphi\, d^3\varphi + P^{I}\, d^4\varphi + 6P^{II}\, dd\varphi^2.$$
$$d^5 F\varphi = 120 P^{V} d\varphi^5 + 240 P^{IV} d\varphi^3 dd\varphi + 60 P^{III} d\varphi^2\, d^3\varphi + 10 P^{II} d\varphi\, d^4\varphi + P^{I} d^5\varphi + 90 P^{III} d\varphi\, dd\varphi^2 + 20 P^{II}\, dd\varphi\, d^3\varphi$$

&c.

e suppondo $d\varphi$ constante

$$d\ F\varphi = P^{I}\, d\varphi$$
$$dd\,F\varphi = 1.2.P^{II}\, d\varphi^2$$
$$d^3\,F\varphi = 1.2.3.P^{III}\, d\varphi^3$$
$$d^4\,F\varphi = 1.2.3.4.P^{IV}\, d\varphi^4$$

e em geral $d^n\,F\varphi = 1.2.3.4.\ .\ .\ n\,P^{nI} d\varphi^n$

Se em vez da suppôr-se $dd\varphi = 0$ se suppozer $d^3\varphi = 0$ se terá

$$d\ F\varphi = P^{I}\, d\varphi$$
$$dd\,F\varphi = 2\,P^{II}\, d\varphi^2 + P^{I}\, dd\varphi$$
$$d^3\,F\varphi = 6\,P^{III} d\varphi^3 + 6\,P^{II}\, d\varphi\, dd\varphi$$
$$d^4\,F\varphi = 24\,P^{IV}\, d\varphi^4 + 36\,P^{III}\, dd\varphi + 6\,P^{II}\, dd\varphi^2$$
$$d^5\,F\varphi = 120\,P^{V} d\varphi^5 + 240\,P^{IV} d\varphi^3 dd\varphi + 90 P^{III} d\varphi\, dd\varphi^2$$

&c.

ou em geral

$$d^n\,F\varphi = 1.2.3.4\ldots n\,[\,P^{nI} d\varphi^n + \frac{n-1.}{2.1}\,P^{(n-1)I}\, d\varphi^{n-2}\, dd\varphi + \frac{(n-2)(n-3)}{2.^2\ 1.2} P^{(n-2)I} d\varphi^{n-4} dd\varphi^2 + \frac{(n-3)(n-4)(n-5)}{2^3.\ 1.2.3.} P^{(n-3)I} d\varphi^{n-6} dd\varphi^3 + \frac{(n-4)(n-5)(n-6)(n-7)}{2.^4\ 1.2.3.4.}\ P^{(n-4)I}\, d\varphi^{n-8}\, dd\varphi.^4 + \&c.\,]$$

E

E procedendo do mesmo modo se poderáõ achar as formulas geraes das Fluxões relativas a outra qualquer hypothese, mas que seraõ tanto mais complicadas, quanto mais elevada for a ordem da Fluxão, que se suppozer constante.

Das expressões resultantes da supposiçaõ de $d\varphi$, constante se deduz com summa brevidade a demonstraçaõ do celebre theorema de Taylor para a conversaõ das funcções em Series; por quanto dellas, se tira . . . .

$$P^{I} = \frac{dF\varphi}{d\varphi};\ P^{II} = \frac{ddF\varphi}{1.2.d\varphi^2};\ P^{III} = \frac{d^3F\varphi}{1.2.3.d\varphi^3};\ P^{IV} = \frac{d^4F\varphi}{1.2.3.4.d\varphi^4};$$

e em geral $P^{n\,I} = \frac{d^nF\varphi}{1.2.3\ldots n d\varphi^n}$; valores, que substituidos na Serie antecedente, que suppozemos resultante do desenvolvimento de $F(\varphi+\omega)$, daõ

$$F(\varphi+\omega) = F\varphi + \frac{\omega\, dF\varphi}{d\varphi} + \frac{\omega^2 ddF\varphi}{1.2.d\varphi^2} + \frac{\omega^3 d^3F\varphi}{1.2.3.d\varphi^3} + \frac{\omega^4 d^4F\varphi}{1.2.3.4.d\varphi^4} + \&c.$$

Mas a applicação deste methodo ás questões de Analyse, e de Geometria Transcendente he aqui de sobejo, visto que o fim da presente Memoria não he ensinar os usos do Calculo das Fluxões; mas tão sómente dar huma idéa abbreviada da sua verdadeira Theorica. Os principios, em que pertendi estabelecella, são ao meu entender os mais exactos, e luminosos: e persuado-me, que quem sobre elles reflectir cisudamente longe de me censurar de haver cahido na mesma impropriedade, de que ao princípio arguí ao célebre Maclaurin, fazendo entrar a razaõ das partes do tempo entre os elementos da minha Theorica, reconhecerá antes, que sendo impossivel conceber nenhum genero de successaõ, sem que na idéa, que della se formar, entre tambem a idéa do tempo, com toda a razão generalizei hum elemento, ou principio, que os Geometras tinhão até agora considerado como privativo da Theorica do movimento.

ADDITAMENTOS
Á REGRA DE M. FONTAINE.

Para resolver por approximaçaõ os Problemas que se reduzem ás Quadraturas.

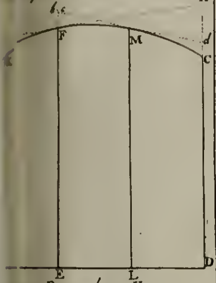
POR JOSÉ MONTEIRO DA ROCHA.

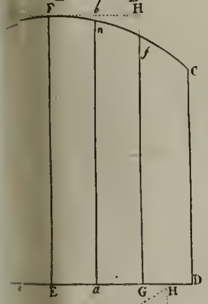
1 ESte aſſumpto, propoſto pela Academia em Programma de 27 de Outubro de 1782, e excellentemente tractado na Diſſertaçaõ coroada em 13 de Maio do anno paſſado, naõ me lembraria já mais, ou ao menos taõ cedo, para objecto das minhas indagações, ſe algumas circunſtancias poſteriores me naõ obrigaſſem a iſſo. Foi neceſſario naõ tanto por mim, quanto pelo decóro da meſma Academia, applicar-me tambem á queſtaõ; donde, ſem grande difficuldade, naſceraõ eſtes, que chamo Additamentos, os quaes ſerviráõ de declaraçaõ mais eſpecifica daquelle Programma, e poderáõ ſer de grande utilidade na practica das Quadraturas.

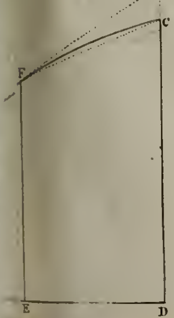
§. I.

Demonstraçaõ da regra de M. Fontaine.

2 Diz M. Fontaine: *que o integral do elemento* y d x, *sendo* y *funcçaõ qualquer de* x, *he igual as producto de* $\frac{x}{2^{n-1}}$ *por huma Serie de termos, o primeiro dos quaes se achará substituindo* $\frac{x}{2^n}$ *em lugar de* x *na funcçaõ dada* y; *o segundo* *sub-*







Mem. Pag. 1.

Fig. 1.

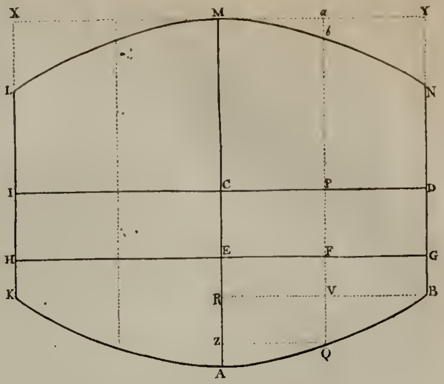


Fig. 2.

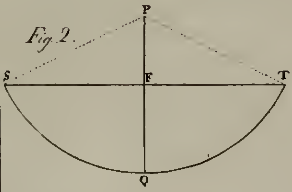
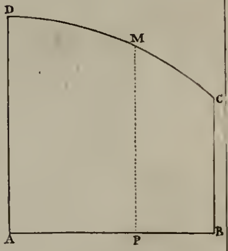
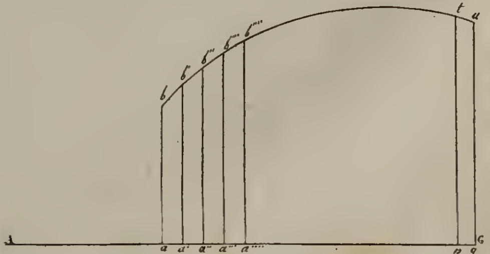


Fig. 3.



Mem. Pag. 503.



Mem. Pag. 218

Fig 1.

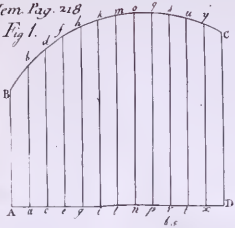


Fig 2.

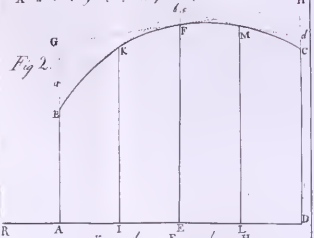


Fig. 3.

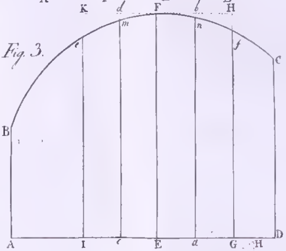
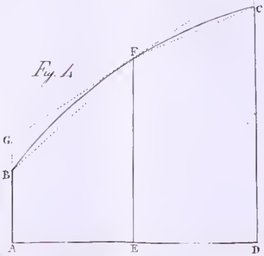


Fig. 4.



Mem. Pag 1.

Fig 1

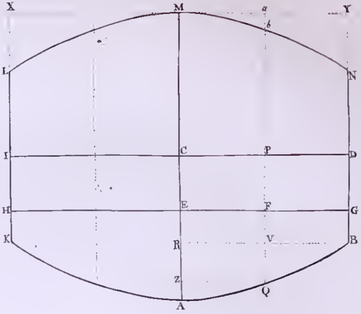


Fig 2

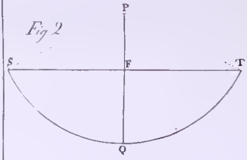
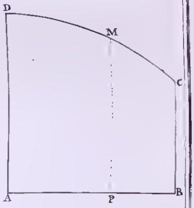
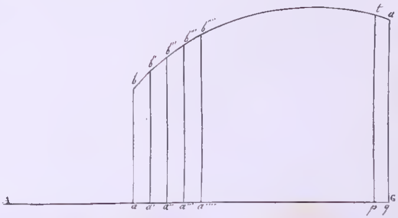


Fig 3.



Mem Pag. 503



ſubſtituindo $\frac{3x}{2^n}$; *o terceiro ſubſtituindo* $\frac{5x}{2^n}$ &c.; *e o ultimo ſubſtituindo* $\frac{2^n-1}{2^n}x$; *tanto mais exactamente, quanto maior for o numero inteiro, e poſitivo* n. E tomando φ como final caracteriſtico das funções ſemelhantes das quantidades que forem precedidas delle a regra precedente ſerá repreſentada pela equação $\int dx\,\Phi x = \frac{x}{2^{n-1}}\left(\Phi\frac{x}{2^n} + \Phi\frac{3x}{2^n} + \Phi\frac{5x}{2^n} + \Phi\frac{7x}{2^n} \ldots\ldots + \Phi\frac{2n-1}{2^n}x\right)$, da qual ſe pedia a demonſtração na primeira parte do Programma.

3 He pois de advertir, que ſe a demonſtração não tiveſſe por objecto a fórma particular da regra de M. Fontaine, e baſtaſſe que ella ſe concluiſſe por huma ſuppoſição arbitraria de eſcrever 2^n em lugar de m, não havia certamente couſa mais facil, nem tambem mais impropria para Programma de huma Academia. Eis-aqui huma deſſas demonſtrações, que ſe me offereceo no primeiro inſtante em que penſei neſta materia, e que he quaſi de ſimples intuição.

4 Supponha-ſe (*Fig. I.*) a abſciſſa *A D* dividida em hum numero infinito $2m$ de partes iguaes, e pelos pontos das diviſões as ordenadas perpendiculares *a b*, *c d*, *e f*, &c. funções ſemelhantes das ſuas abciſſas reſpectivas *Aa*, *Ac*, *Ae*, &c. então os arcos infiniteſſimos *Bd*, *dh*, *hm*, &c. ſe confundiráõ com as tangentes delles nos pontos *b*, *f*, *k*, &c. e area da curva $\int dx\,\Phi x$ com a ſomma dos trapezios *Ad*, *ch*, *gm*, &c. $= \ldots\ldots$ $Ac\,(ab + ef + ik, \&c.) = \frac{x}{m}\left(\Phi\frac{x}{2m} + \Phi\frac{3x}{2m} + \Phi\frac{5x}{2m} \ldots + \Phi\frac{2m-1}{2m}x\right)$

5 Agora o que falta, he dizer, que ſe eſcreva 2^{n-1} em

em lugar de m, e sahirá justamente a regra de M. Fontaine. Isso porém he o que eu não fiz, nem posso persuadir-me que elle o fizesse: porque não era menos, que restringir, sem necessidade alguma huma formula geral, e dar-lhe arbitrariamente huma transformação exquisita, que a fizesse mysteriosa; artificio proprio de hum charlatão, mas certamente indigno de hum Geometra tal como M. Fontaine. Além de que, he bem claro, que daquelle modo se fabrica huma demonstração illusoria. Porque a supposição, que por ultimo se faz de $m = 2^{n-1}$, unicamente para sahir com a regra a limpo, igualmente se podia ter feito desde o principio, suppondo a abscissa x devidida em 2^n partes iguaes, que vinha a ser o mesmo que suppôr o que se havia de demonstrar.

6. Não cabe pois no bom senso outra cousa, se não que a fórma particular da regra de M. Fontaine lhe nasceu do methodo mesmo que seguio para a descobrir; e que hum methodo dessa sorte era propriamente a demonstração que se pedia. Não quero dizer, que a fórma daquella regra seja essencialmente necessaria, porque he huma approximação, e as approximações podem ser de muitas, e differentes maneiras; mas que deve ter huma connexão necessaria com os principios, que se applicarem para a demonstrar. Assim podia muito bem M. Fontaine, pela ordem, e combinação das Series que represenтão aquella sorte de integraes, colligir a fórma da sua regra, semelhantemente ao que fez o Author da Dissertação coroada. E podia tambem seguir o caminho opposto ao da precedente demonstração, procedendo do finito para o infinito, sem chegar a elle, nem fallar nelle, á maneira dos antigos Geometras. Porque he evidente, que comessando pela supposição de estar a abscissa devidida em hum numero infinito de partes, não ha cousa nenhuma que determine a fórma desse infinito; mas começando pelo finito, e suppondo a abscissa devidida em hum numero dado de partes iguaes, cada huma dessas em outras

tras

tras tantas, e assim por diante, quando se chegar ao infinito, he certo que elle terá huma fórma particular, que necessariamente resultará da lei que se seguio nas opperações. E he muito verosimil, que M. Fontaine procedesse deste modo porque até o dá muito bem a entender pela enunciação da sua regra. Eis-aqui pois huma demonstração propria della, e que não será esteril como a outra, mas abrirá caminho para novas indagações.

7 Seja proposta (*Fig. II.*) a area curvilinea $ABCD$, terminada nas duas ordenadas extremas AB, DC, perpendiculares a AD. Se devidir-mos a abscissa AD (x) pelo meio no ponto E, e conduzir-mos a ordenada EF, e pela extremidade della a tangente GH, que encontre as ordenadas extremas, produzidas se for necessario, nos pontos G, H, teremos o trapezio $AGHD = AD \times EF = x \phi \frac{x}{2}$, maior ou menor que a area da curva, segundo ella tiver a concavidade, ou a convexidade voltada para o eixo das abscissas AD; primeira approximação. Se devidirmos tambem os segmentos AE, ED em partes iguaes nos pontos I, L, e conduzirmos as ordenadas IK, LM, e pelas extremidades dellas as tangentes ab, cd, teremos os dous trapezios $AabE$, $EcdD$, cuja somma he $AE\,((IK + LM)$, ou $\frac{x}{2}\left(\phi \frac{x}{4} + \phi \frac{3x}{4}\right)$ já mais chegada para a area da curva; segunda approximação.

Se tornarmos a dividir pelo meio os segmentos AI, IE, EL, LE, por huma constraucção em tudo semelhante, teremos quatro trapezios, e a somma delles será $\frac{x}{4}\left(\phi \frac{x}{8} + \phi \frac{3x}{8} + \phi \frac{5x}{8} + \phi \frac{7x}{8}\right)$, muito mais chegada para a area da curva; terceira approximação.

E em geral: por huma bem clara inducção se vê, que havendo repetido esta operação n vezes, ficará a abscissa x devidida em 2^n partes, o numero dos trapezios será

rá 2^{n-1}, e a ſomma delles $\frac{x}{2^{n-1}}\left(\phi\frac{x}{2^n}+\phi\frac{3x}{2^n}+\ldots\right.$ $\left.\phi\frac{5x}{2^n}+\phi\frac{7x}{2^n}\ldots\ldots+\phi\frac{2^n-1}{2^n}x\right)$, tanto mais chegada para a area da curva $\int dx\,\phi x$, quanto maior for o numero inteiro, e poſitivo n. *Q. E. D.*

8 Pela conſtrucção precedente ſe vê, que ſe ſuppõem a origem das abſciſſas no ponto A (*Fig. II.*), e conſeguintemente que $\int dx\,\phi x$ ſe entende tomado de $x=o$ até outro qualquer valor propoſto de x. Todos os mais caſos ſe pódem reduzir a eſte. Porque buſcando-ſe, por exemplo, o valor de $\int z\,dz$, ſendo z função de z, de $z=a$ até qualquer outro valor de z, não ha mais do que ſuppôr $z=a+x$, e feita a ſubſtituição competente, teremos $\int z\,dz=\int dx\,\phi x$, que ſe tomará de $x=o$ até $x=z-a$.

9 Póde tambem reduzir-ſe a meſma regra a huma fórma mais geral, que comprehenda os ditos caſos. Porque ſendo R (*Fig. II.*) a origem das abſciſſas, e havendo-ſe buſcar $\int dx\,\phi x$ ſómente de A até D, he claro, que ſuppondo $RA=a$, não deve a abſciſſa toda $RD\,(x)$; mas ſó AD, ou $x-a$ devidir-ſe em 2^n partes; e que huma ordenada qualquer IK não ſerá função de AI, mas de RI, ou de $a+\frac{k(x-a)}{2^n}$, ſendo k hum dos numeros impares de 1 até 2^n-1. E por conſeguinte, para achar o valor de $\int dx\,\phi x$ de $x=a$ até qualquer outro valor de x, teremos $\int dx\,\phi x=\frac{x-a}{2^{n-1}}\left(\phi\left(a+\frac{x-a}{2^n}\right)+\phi\left(a+\ldots\right.\right.$

3,

$\frac{3(x-a)}{2^n}\Big)+\phi\Big(a+\frac{5(x-a)}{2^n}\Big)+\phi\Big(a+\frac{7(x-a)}{2^n}\Big)+$ $\ldots+\phi\Big(a+\frac{2^n-1}{2^n}(x-a)\Big)\Big)$; expreſſaõ, que ſe reduz á regra ordinaria todas as vezes que for $a=0$.

10 Tal he a minha demonſtraçaõ da regra de M. Fontaine. Mas naõ poſſo deixar de dizer, que nem eſta, nem outra equivalente, era objecto adequado para Programma de huma Academia, que ſe propõem deſcobrir couſas novas, ou melhorar as antigas. Por iſſo he que lembrei o Additamento dos caſos de convergencia, que obrigava a dar mais hum paſſo na materia, e a indagar a indole da approximaçaõ, que ſe conſegue por meio da ſobredita regra. Neſta parte, certamente a mais util da queſtaõ, he que o Author da Diſſertaçaõ coroada naõ ſatisfaz, ſe naõ por meio de algumas conſiderações geraes, das quaes conclue muito bem, que a convergencia depende da indole das funcções, que a regra naõ tem a univerſalidade que ſe lhe quer attribuir, e que em muitos caſos ſerá inefficaz o uſo della. Como porém eſta eſſerçaõ tem ſido tractada *de ignorancia*, e o Additamento adoptado pela Academia *de absurdo*, e iſto por peſſoa, em quem concorria a preſumpçaõ de ter voto na materia, agora darei a razaõ delle, e ajuntarei outros ainda mais importantes.

§ II.

Indagaçaõ da convergencia da regra de M. Fontaine.

11 HE claro, como a luz do dia, que quando ſe pedia *a determinaçaõ dos casos, em que a approximaçaõ da regra de M. Fontaine he mais convergente*, naõ ſe entendia a reſpeito dos termos da Serie finita, e particular, que reſulta, quando por n ſe toma hum numero dado: de maneira que deſſes termos ſe tomaſſem ſómente alguns, deſprezando todos os outros, como ſuce-

cede nas Series convergentes. Isso vinha a ser o mesmo, que quadrar sómente huma porçaõ da curva proposta. E com tudo, ainda que tal fosse o sentido do Additamento, naõ era por isso taõ absurdo, que naõ possaõ mostrar-se casos, e esses muito obvios, em que tem lugar essa especie de convergencia.

12 Taes saõ todos aquelles, em que o ramo da curva se chega tanto para o eixo das abscissas, que por hum espaço notavel se confunde sensivelmente com elle, e fórma huma porçaõ de area extremamente pequena, em comparaçaõ da area toda da curva. Assim por exemplo, se buscassemos o valor de $\int \frac{dx}{1+x.^7}$ para $x = 10$, tomando $n = 8$, a Serie particular, que resultará, será de 128 termos, os quaes seraõ para o fim extremamente pequenos, e poderá omittir-se o calculo de ametade delles, ou de mais, conforme o gráo de exactidaõ, que se quizer no resultado. E até em hum caso, como este, havendo determinado naõ calcular se naõ 64 ordenadas, melhor seria fazer $n = 8$, e calcular os primeiros 64 termos, desprezando os outros, do que fazer $n = 7$, e calcular todos os 64 termos, de que entaõ constaria a Serie, sem desprezar nenhum. Mas não era isto, o que se pedia no Programma.

13 Pedia-se a convergencia dos resultados successivos, que daõ as differentes Series particulares, tomando-se por n differentes numeros successivos pela ordem natural 1, 2, 3, 4, 5, &c. ou, o que vem a ser o mesmo, pedia-se huma determinaçaõ da mesma convergencia, que M. Fontaine attribue á sua regra, dizendo, que o resultado será tanto mais exacto, quanto for maior o numero n. Porque se esta convergencia dos resultados caminhar a passos taõ vagarosos, que para se conseguir huma moderada approximaçaõ, se faça necessario tomar n muito grande, e calcular por conseguinte hum excessivo numero de orde-

denadas, ſerá huma convergencia theorica, mas inutil na practica das quadraturas. Eſte he o ponto, que ſe propôz na ſegunda parte do Programma.

14 Eis-aqui pois hum Theorema, que nos deſcobre a indole da ſobredita convergencia: *Se huma curva qualquer* B C (Fig. III.) *terminada nas duas ordenadas extremas* A B, C D *ambas finitas, tiver ſempre a convexidade voltada para o eixo das abſciſſas* A D, *e ſe buſcar a ſua area pela regra de M. Fontaine, tomando por* n *ſucceſſivamente todos os numeros pela ordem natural, os erros de dous quaeſquer reſultados conſecutivos ſerão ultimamente na razão de* 4 *para* 1.

15 Porque repreſentando por $I\,H$ hum dos trapezios infiniteſſimos, que reſultaõ de haver-ſe dividido $A\,D$ em 2^n partes iguaes, dividindo pelo meio os ſegmentos $I\,E$, $E\,G$ nos pontos c, a, e tirando as ordenadas $c\,m$, $a\,n$; he claro, que paſſando a ſuppôr $A\,D$ devidida em 2^{n+1} partes, em lugar do trapezio $I\,H$ teremos dous, formados pelas novas tangentes conduzidas pelos pontos m, n, e que ambos juntos ſe poderão tomar iguaes ao dobro do trapezio $c\,d\,b\,a$. Mas (pelo Cor. 5. do Lem. XI. do Livro I. dos principios de Newton) são as areas $H\,F\,f$, $b\,F\,n$ na razão triplicada da que tem $F\,H$ para $F\,b$, e conſeguintemente no noſſo caſo na razão de 8 para 1, na qual eſtarão igualmente as areas $K\,F\,e$, $d\,F\,m$; logo o dobro dos eſpaços $d\,F\,m$, $b\,F\,n$ ſerá a quarta parte dos eſpaços $K\,F\,e$, $H\,F\,f$, e os dous novos trapezios a reſpeito da verdadeira area $I\,e\,F\,f\,G$ darão a quarta parte do erro que dava o trapezio $I\,H$. O meſmo ſuccede em cada hum dos outros trapezios. Logo os erros dos dous reſultados conſecutivos são na razão de 4 para 1.

16 Sendo porém eſta a ultima razão da convergencia, que rigoroſamente ſó tem lugar quando ſe fizer $n = \infty$, bem ſe vê que começando pelo finito a convergencia da approximação ſerá tanto maior, quanto mais depreça ſe chegarem os erros de dous quaeſquer reſultados para a

razão ultima de 4 para 1. E isto succederá todas as vezes que, sem devidir a abscissa x em grande numero de partes, cada hum dos arcos eFf correspondente a cada hum dos trapezios se confundir sensivelmente com o circulo osculador da curva no ponto F, e for huma pequena parte da circunferencia delle, porque então terá já lugar proximamente o corollario Newtoniano, em que se funda a demonstração precedente. Assim depende a maior, ou menor convergencia da grandeza do raio osculador, e da posição delle, ou o que vem a ser o mesmo, do angulo da curva com as ordenadas, porque sendo dado o intervallo das ordenadas, o arco interceptado por duas quaesquer dellas será parte tanto menor do circulo osculador, quanto maior for o raio delle, e mais chegado para recto o angulo da curva com as ordenadas.

17 Como pois, fazendo $\frac{d\,\Phi\,x}{d\,x} = \Phi'\,x$, e $\frac{d^2\,\Phi\,x}{d\,x^2} = \ldots$ $\Phi''\,x$, a tangente do angulo, que faz a curva com qualquer das ordenadas, he $\frac{1}{\Phi'\,x}$, e o raio osculador $\frac{(1+(\Phi' x)^2)^{\frac{3}{2}}}{\Phi''\,x}$ a convergencia da approximação se chegará tanto mais rapidamente para a razão ultima, que fica domonstrada, quanto maiores forem estas duas quantidades, prescindindo dos sinaes que tiverem de positivas, ou negativas; e isso por todo o intervallo da abscissa x, a que se houver de extender a quadratura.

18 Exemplo I. Supponhamos que se busca $\int \frac{d\,x}{1+x^2}$ de $x=0$ até $x=1$, que por outra parte se sabe que o arco de 45° hepara o raio 1, e conseguintemente . . . 0,7853981634. Neste caso temos $\Phi\,x = \frac{1}{1+x^2}$, $\Phi'\,x = \ldots$ $-\frac{2\,x}{(1+x^2)^2}$, $\Phi''\,x = -\frac{2(1-3x^2)}{(1+x^2)^3}$, donde se achará $\frac{1}{\Phi'\,x} = \frac{(1+x^2)^2}{-2\,x}$, e $\frac{(1+(\Phi'\,x)^2)^{\frac{3}{2}}}{\Phi''\,x} = \ldots\ldots\ldots$

(4

$\frac{(4x^2+(1+x^2)^4)^{\frac{3}{2}}}{-2(1-3x^2)(1+x^2)^3}$ A primeira deſtas quantidades começa infinita quando $x=o$, e acaba em 2 quando $x=1$ ſendo favoravel á convergencia, por dar o angulo da curva com as ordenadas de 90° até 63° 26.′ A ſegunda começa em $-\frac{1}{2}$, e acaba em $\frac{\sqrt{8000}}{32}$, mas por todos os pontos intermedios he muito grande, pois ſe faz infinita quando $x=\sqrt{\frac{1}{3}}$; e aſſim tambem he favoravel á convergencia. E com effeito, ſuppondo $n=3$ ſe acha $\int\frac{dx}{1+x^2}=$ 0,7867001296 com o erro por exceſſo de 0,0013019662; e ſuppondo $n=4$ ſe acha 0,7857236824 com o erro por exceſſo de 0,0003255190, que differe já bem pouco da quarta parte do erro precedente.

19 Exemplo II. Na formula $\int\frac{dx}{\sqrt{(1-x^2)}}$ que he o arco de 90° para o raio 1, e conſeguintemente tem o valor 1,570796, ſendo tomada de $x=o$ até $x=1$, ſerá $\phi x=\frac{1}{\sqrt{(1-x^2)}}$, $\phi' x=\frac{x}{\sqrt{(1-x^2)^3}}$, $\phi'' x=$ ./. : $\frac{1+2x^2}{\sqrt{(1-x^2)^5}}$, e conſeguintemente $\frac{1}{\phi' x}=\frac{\sqrt{(1-x^2)^3}}{x}$, e $\frac{(1+(\phi' x)^2)^{\frac{3}{2}}}{\phi'' x}=\frac{(x^2+(1-x^2)^3)^{\frac{3}{2}}}{(1+2x^2)(1-x^2)^{\frac{1}{2}}}$. A primeira deſtas quantidades começa infinita, e acaba em o, dando grande obliquidade para o fim pouco favoravel á convergencia. E a ſegunda começa em 1, e depois vai deminuindo até o minimo valor, e depois creſce lentamente, e ſó para o fim creſce rapidamente até acabar no infinito, mas na maior parte do intervallo tem pequeno valor, e não he favoravel á convergencia. Com effeito, ſuppondo $n=3$ ſe acha $\int\frac{dx}{\sqrt{(1-x^2)}}=1,358309$ com o erro por defeito de 0,212487; e ſuppondo $n=4$, ſe acha $=$ 1, 420052 com o erro por defeito de 0,150744, que eſ-

tá muito longe de ser a quarta parte do erro precedente. Donde se vê, que deminuem os erros muito pouco, e que são muito grandes a respeito da area total, que se busca. Eis-aqui a solução do meu Additamento, ou da segunda parte do Programma.

§ III.

Consequencias da indagação precedente.

20 QUando concorrem as condições da convergencia, que tenho exposto, seguem os erros quasi desde o principio huma razão muito proxima á de 4 para 1. E nesses casos podemos tambem conhecer proximamente o numero n, que ha de dar hum gráo proposto de exactidão.

21 Porque supponho, que os ditos erros seguem logo desde o principio justamente aquella razão, e sendo u o erro que resulta de $n = 1$; $n = 2$ dará o erro $\frac{u}{4}$, $n = 3$ dará $\frac{u}{4^2}$, $n = 4$ dará $\frac{u}{4^3}$, e em geral n dará ... $\frac{u}{4^{n-1}}$, ou $\frac{u}{2^{2n-2}}$. Porém, supponho que a curva tem sempre a concavidade, ou a convexidade voltada para o eixo das abscissas, o erro u de $n = 1$ consta dos espaços curvilineos HFC, GFB, (*Fig. IV.*) menores que os triangulos HFC, GFB, cuja area he $\frac{1}{2}$ $AE(BG + HC) = \frac{1}{4} x \left(2\,\Phi\frac{x}{2} - \Phi x - \Phi o\right)$. Logo tomando este valor em lugar de u, cujo excesso em parte será destruido pela outra supposição, será proximamente $\frac{x\left(2\,\Phi\frac{x}{2} - \Phi x - \Phi o\right)}{2^{2n}}$ o erro, que resultará do numero n. E por conseguinte, para se evitar hum erro maior que e, deverá tomar-se $n = \frac{Log\, x + log\left(2\,\Phi\frac{x}{2} - \Phi x - \Phi o\right) - log.\, e.}{2\, log.\, 2}$

Pa-

22 Para esta determinação será conveniente, que x não seja muito grande, e que as ordenadas vão sempre a crescer, ou sempre a diminuir. Estas condições, assim como a outra de ter sempre a concavidade, ou a convexidade voltada para o eixo das abscissas, não limitão o uso da equação precedente. Porque achados os pontos do eixo das abscissas correspondentes aos pontos de inflexão e das maximas, e minimas ordenadas, quando as houver, por elles devidiremos a area proposta em partes, cada huma das quaes satisfará ás ditas condições, e se quadrará separadamente.

23 Mas a consequencia mais notavel he, que a regra de M. Fontaine de nada serve para as grandes approximações, ainda que logo do principio se cheguem muito os erros para a ultima razão, a que nunca em rigor podem chegar. Porque a cada passo, que se dá, dobra-se o numero das ordenadas, e essas em numeros maiores, que dão por conseguinte mais que dobrado trabalho, para conseguir o tenuissimo effeito de não chegar bem a rebaixar o erro á quarta parte do que era na opperação antecedente. E procedendo assim de quarto em quarto, até se conseguir hum resultado assás exacto, terá subido o trabalho a hum galarim verdadeiramente espantoso.

24 Por exemplo: se viesse ao pensamento d'alguem calcular pela dita regra o valor de $\int \frac{dx}{1+x^2}$ para $x = 1$ com 35 letras certas, na equação assima dada teriamos $\Phi o = 1$, $\Phi x = \frac{1}{2}$, $\Phi \frac{x}{2} = \frac{4}{5}$, $log.\ x = o$, $log. \ldots\ldots$ $(2\Phi\frac{x}{2} - \Phi x - \Phi o) = -1$, $log.\ e = -36$, e conseguintemente $n = \frac{35}{0{,}60206} = 58$. Neste caso succede quasi ao justo a compensação das supposições assima indicada (n. 21.). Porque se começarmos no erro conhecido, que resulta de $n = 5$, pois dahi por diante não differe a razão dos erros sensivelmente da quadrupla, igualmente achare-

remos que para o fim propoſto não póde ſer n menor que 58.

25 E que quer dizer $n=58$? Nada menos que calcular 144115188075855872 ordenadas, e eſſas em numeros exceſſivamente grandes. E cem milhões de homens, calculando cada hum por dia hum cento dellas, em trinta e nove mil annos ainda não terião concluido eſſe prodigioſo trabalho, no qual por fim haveria huma grande incerteza de facto, ſendo moralmente impoſſivel, que tão grande numero de operações numericas ſe executaſſem, ſem haver erro, nem deſcuido em nenhuma dellas. E com tudo eſſa meſma he a approximação, que hum ſó homem (Ceulen) levou feliſmente ao cabo por outro methodo, não fallando já na grande approximação de M. de Lagni, que por duas opperações differentes calculou 128 letras certas, e ſem gaſtar niſſo a ſua vida, empregada utilmente em muitas outras indagações.

26 He verdade, que no uſo ordinario não ha neceſſidade de tão grandes approximações, e que baſtão quaſi ſempre ſette, ou outo letras certas. Mas até eſſa moderada approximação cuſtará pela regra ſobredita mais trabalho do que ſe imagina. Para me ſervir do meſmo exemplo, ſupponhamos que ſe pertende calcular o valor de $\int\frac{dx}{1+x^2}$ para $x=1$ ſómente com ſette letras certas. Não ſe poderá conſeguir, ſem tomar pelo menos $n=12$, e conſeguintemente ſem calcular 2048 ordenadas. E ſe iſto ſuccede na integração de huma formula em que a regra tem logo deſde o principio quaſi toda a ſua convergencia poſſivel, e na integração para hum intervallo tão modico como he de $x=0$ até $x=1$, que ſerá em tantas outras integrações, em que a regra he menos convergente, e para intervallos muito maiores? Certamente não poderá conſeguir-ſe reſultado algum util, ſe não por meio de calculos immenſos, que ninguem já mais executará. Tal he a convergencia da regra, que na meſma balança em

que

que ſe pezou o Additamento, ſe achou não carecer de convergencia.

§ IV.

Primeiro methodo de fazer muito convergente a regra de M. Fontaine.

27 A Meſma theorica, que nos deſcobrio a pouca convergencia deſta regra, nos offerece hum meio muito ſimples de lha dar muito grande, todas as vezes que ella logo deſde o principio ſe chega rapidamente para a ſua maior convergencia poſſivel, o que ſuccede em muitos caſos que facilmente ſe conheceráõ pelo que aſſima fica declarado (n. 17).

28 Por quanto nos ditos caſos eſtamos certos, que os erros conſecutivos procedem na razão de 4 para 1 proximamente, ſupponhamos que na hypotheſe de hum numero dado n ſe acha o reſultado R com o erro deſconhecido u; e então na hypotheze ſeguinte de $n+1$ ſe achará o reſultado R' com o erro $\frac{1}{4}u$ proximamente. Aſſim teremos as duas equações $R+u=\int dx\,\phi x$, e $R'+\frac{1}{4}u=$ . . $\int dx\,\phi x$, das quaes ſe concluirá, que $u=\frac{4(R'-R)}{3}$, e ſubſtituindo eſte valor na primeira equação ſe achará $\int dx\,\phi x=\frac{4R'-R}{3}$; e ſubſtituindo os valores de R, e R', teremos $\int dx\,\phi x=\frac{x}{3.2^{n-2}}\left(\phi\frac{x}{2^{n+1}}+\phi\frac{3x}{2^{n+1}}+\phi\frac{5x}{2^{n+1}}\ldots+\phi\frac{2^{n}\pm 1}{2^{n+1}}x\right)-\frac{x}{3.2^{n-1}}\left(\phi\frac{x}{2^{n}}+\phi\frac{3x}{2^{n}}+\phi\frac{5x}{2^{n}}\ldots+\phi\frac{2^{n}-1}{2^{n}}x\right)$ tanto mais exactamente, quanto maior for o numero n, mas com huma convergencia incomparavelmente maior do que a da regra ſimples de M. Fontai-

taine. Advertindo-se o que assima fica declarado (*n.* 8. *e* 9.) nos casos, em que o integral não começar em $x = o$.

29 Exemplo I. Supponhamos, que se procura o valor de $\int \frac{dx}{1+x}$ para $x = 1$, que he, como se sabe por outra parte 0,69314718 logatithmo hyperbolico de 2. Se tomarmos $n = 4$ a formula precedente dará $\int \frac{dx}{1+x} = \frac{1}{12}$

$$\left(\frac{32}{33} + \frac{32}{35} + \frac{32}{37} + \frac{32}{39} + \frac{32}{41} + \frac{32}{43} + \frac{32}{45} + \frac{32}{47} + \frac{32}{49} + \frac{32}{51} + \frac{32}{53} \ldots \right.$$
$$\left. + \frac{32}{55} + \frac{32}{57} + \frac{32}{59} + \frac{32}{61} + \frac{32}{63}\right) - \frac{1}{24}\left(\frac{16}{17} + \frac{16}{19} + \frac{16}{21} + \frac{16}{23} \ldots \right.$$
$$\left. + \frac{16}{25} + \frac{16}{27} + \frac{16}{29} + \frac{16}{31}\right) = 0,69314677$$

, com o defeito de 0,00000041 tão sómente, a cuja exactidão senão chegaria pela regra simples, sem fazer pelo menos $n = 10$, e calcular 512 ordenadas.

30 Exemplo II. Se quizermos o valor de $\int \frac{dx}{1+x^2}$ para $x = 1$, suppondo $n = 3$, teremos $\int \frac{dx}{1+x^2} = \ldots\ldots$

$$\frac{1}{6}\left(\frac{256}{257} + \frac{256}{265} + \frac{256}{281} + \frac{256}{305} + \frac{256}{337} + \frac{256}{377} + \frac{256}{425} + \frac{256}{481}\right) - \frac{1}{12}$$
$$\left(\frac{64}{65} + \frac{64}{73} + \frac{64}{89} + \frac{64}{113}\right) = 0,7853982002$$

, com o erro de 0,0000000366; conseguindo-se pelo calculo de 12 ordenadas huma approximação, que pela regra simples custaria não menos que o de 1024.

31 Se no mesmo exemplo tomassemos $n = 4$, achariamos $\int \frac{dx}{1+x^2} = \frac{1}{12}\left(\frac{1024}{1025} + \frac{1024}{1033} + \frac{1024}{1049} + \frac{1024}{1073} \ldots\right.$

1024

$$+\frac{1024}{1105}+\frac{1024}{1145}+\frac{1024}{1193}+\frac{1024}{1249}+\frac{1024}{1313}+\frac{1024}{1385}+\frac{1024}{1465}$$
$$+\frac{1024}{1553}+\frac{1024}{1649}+\frac{1024}{1753}+\frac{1024}{1865}+\frac{1024}{1985}\Big)-\frac{1}{24}\Big(\frac{256}{257}$$
$$+\frac{256}{265}+\frac{256}{281}+\frac{256}{305}+\frac{256}{337}+\frac{256}{377}+\frac{256}{425}+\frac{256}{481}\Big)=\ldots$$

0,785398163967 com o erro de 0,000000000569 ; approximação ; que pela regra ſimples não podia conſeguir-ſe , ſe não pelo calculo de 8192 ordenadas , e cada huma dellas muito mais trabalhoſa de culcular do que qualquer das precedentes.

§ V.

Segundo methodo de fazer muita convergente a regra de M. Fontaine.

32 O Methodo antecedente não póde , como fica declarado , ſer util na practica das quadraturas , ſe não quando a regra ſimples logo deſde o principio tem quaſi toda a ſua convergencia poſſivel. Eis-aqui outro que não depende deſſa condição , e que além diſſo tem muitas outras vantagens.

33 Seja *I H* (*Fig. III.*) hum dos trapezios finitos , que reſultão da diviſão de *A D* (x) em o numero finito , e pequeno 2^n de partes iguaes , e a area delle $\frac{x}{2^{n-1}} \cdot \cdot \Phi \frac{Kx}{2^n}$, ſendo K hum dos numeros impares de 1 até 2^n-1. Como a area deſte trapezio he a meſma que a do rectangulo de *E F* por *I G* , e eſſa ſe toma em vez da area curvilinea *I e F f G* , eſtá claro que todo o erro procede de tomar-ſe $\int dx\,\Phi x$ de *I* até *G* , ſuppondo que neſte intervallo he a ordenada conſtante , e igual a *E F*.

34 Attendendo pois á variação das ordenadas, supponhamos $E\,a = z$, e será $a\,n = \phi\left(\frac{K\,x}{2^n} + z\right) = (\alpha\,x + z)$, pondo α em lugar de $\frac{K}{2^n}$, para maior simplicidade. E conseguintemente, pelo Theorema de Taylor, será $a\,n = \phi\,\alpha\,x + z.\,\frac{d\,\phi\,\alpha\,x}{\alpha\;d\,x} + z^2\,\frac{d^2\,\phi\,\alpha\,x}{2.\;\alpha^2\,d\,x^2}\,\ldots\ldots + z^3\,\frac{d^3\,\phi\,\alpha\,x}{2.\,3.\,\alpha^3\,d\,x^3}$, &c. Multiplicando por $d\,z$, integrando, e fazendo depois $z = E\,G = \frac{x}{2^n}$, será o espaço curvilinco $E\,F\,f\,G = \frac{x}{2^n}\,\phi\,\alpha\,x + \frac{x^2}{2.\,2^{2n}}.\;\frac{d\,\phi\,\alpha\,x}{\alpha\,d\,x} + \frac{x^3}{2.3.\,2^{3n}}\;\frac{d^2\,\phi\,\alpha\,x}{\alpha^2\,d\,x^2}$ &c. E do mesmo modo, suppondo $E\,c = z$, será $c\,m = \ldots\;\phi\,(\alpha\,x - z) = \phi\,\alpha\,x - z.\;\frac{d\,\phi\,\alpha\,x}{\alpha\,d\,x} + z.^2\;\frac{d^2\,\phi\,\alpha\,x}{2.\,\alpha^2 d\,x^2}$ &c., e o espaço curvilinco $E\,F\,e\,I = \frac{x}{2^n}\,\phi\,\alpha\,x - \frac{x^2}{2.\,2^{2n}}\;\frac{d\,\phi\,\alpha\,x}{\alpha\,d\,x} + \frac{x^3}{2.\,3.\,2^{3n}}.\;\frac{d^2\,\phi\,\alpha\,x}{\alpha^2\,d\,x^2}$ &c. logo será o espaço total $I\,e\,F\,f\,G = \frac{x}{2^{n-1}}\;\phi\,\alpha\,x + \frac{x^3}{3.\,2^{3n}}.\;\frac{d^2\,\phi\,\alpha\,x}{\alpha^2\,d\,x^2} + \frac{x^5}{3.\,4.\,5.\,2^{5n}}\;\frac{d^4\,\phi\,\alpha\,x}{\alpha^4\,d\,x^4}$ &c. Mas $\frac{d^2\,\phi\,\alpha\,x}{\alpha^2\,d\,x^2}$ he o mesmo que $\frac{d^2\,\phi\,x}{d\,x^2}$, pondo-se $\alpha\,x$, ou $\frac{K\,x}{2^n}$ em lugar de x; e $\frac{d^4\,\phi\,\alpha\,x}{\alpha^4\,d\,x^4}$ o mesmo que $\frac{d^4\,\phi\,x}{d\,x^4}$ pondo-se $\frac{K\,x}{2^n}$, em lugar de x &c. Logo suppondo as funções conhecidas $\frac{d^2\,\phi\,x}{d\,x^2} = \phi'\,x$, $\frac{d^4\,\phi\,x}{d\,x^4} = \phi''\,x$, $\frac{d^6\,\phi\,x}{d\,x^6} = \phi'''\,x$ &c., será o espaço $I\,e\,F\,f\,G = \ldots$

$\frac{x}{2^{n-1}}$

$$\frac{x}{2^{n-1}}\,\phi\,\frac{Kx}{2^n}+\frac{x^3}{3.\,2^{3n}}\,\phi'\,\frac{Kx}{2^n}+\frac{x^5}{3.\,4.\,5.\,2^{5n}}\,\phi''\,\frac{Kx}{2^n}+\frac{x^7}{3.\,4.\,5.\,6.\,7.\,2^{7n}}\,\phi'''\,\frac{Kx}{2^n}\ \&c.$$

35 E como a formula precedente compete a qualquer dos eſpaços curvilineos correſpondentes a cada hum dos trapezios, para termos a area total não ha mais do que ſubſtituir em lugar de K todos os numeros impares de 1 até $2^n - 1$ incluſivamente, e ordenando os termos, acharemos

$$\int dx\,\phi\,x=\frac{x}{2^{n-1}}\left(\phi\,\frac{x}{2^n}+\phi\,\frac{3x}{2^n}+\phi\,\frac{5x}{2^n}\ldots+\phi\,\frac{2^n-1}{2^n}\,x\right)$$
$$+\frac{x^3}{3.\,2^{3n}}\left(\phi'\,\frac{x}{2^n}+\phi\,\frac{3x}{2^n}+\phi'\,\frac{5v}{2^n}\ldots+\phi'\,\frac{2^n-1}{2^n}\,x\right)$$
$$+\frac{x^5}{3.4.5.2^{5n}}\left(\phi''\,\frac{x}{2^n}+\phi''\,\frac{3x}{2^n}+\phi''\,\frac{5x}{2^n}\ldots+\phi''\,\frac{2^n-1}{2^n}\,x\right)$$
$$+\frac{x^7}{3.4.5.6.7.2^{7n}}\left(\phi'''\,\frac{x}{2^n}+\phi'''\,\frac{3x}{2^n}+\phi'''\,\frac{5x}{2^n}\ldots+\phi'''\,\frac{2^n-1}{2^n}\,x\right)$$

&c. &c.

36 Suppoem-ſe que a integração ha de começar em $x=o$, obſervando-ſe nos outros caſos o meſmo que ſe advertio nos numeros 8. e 9. E deſte modo fica a regra de M. Fontaine ſervindo de primeiro termo a huma Serie, que ſe continuará até onde parecer conveniente. Eſta Serie ſe terminará, e dará o integral exactamente, todas as vezes que alguma das funções ϕ', ϕ'' &c. ſe achar conſtante, ou nulla, porque nullas ſerão todas as ſeguintes. E ſempre haverá dous modos de conſeguir hum gráo propoſto de exactidão, ou fazendo n maior, e tomando menos termos da Serie; ou menor, tomando mais. A eſcolha ſe fará, conforme forem as funções $\phi' x$, $\phi'' x$ &c. mais, ou menos complicadas, e defficultoſas de calcular. E quando eſtas funções ſeguirem huma lei conhecida, não ſómente ſe conſeguirá a integração actual para hum valor dado de x, que he propriamente a praxe das qua-

draturas, mas tambem ſe poderão deduzir Series geraes, que ſirvão para qualquer outro valor de x em cada huma deſſas integrações.

37 Exemplo I. Supponhamos, que ſe procura o já mencionado valor de $\int \frac{dx}{1+x^2}$ para $x=1$. Será $\phi x = \frac{1}{1+x^2}$, $\phi' x = \frac{d^2 \phi x}{dx^2} = -2\frac{(1-3x^2)}{(1+x^2)^3}$, $\phi'' x = \frac{d^4 \phi x}{dx^4} = 2.3.4\frac{(1-10x^2+5x^4)}{(1+x^2)^5}$, $\phi''' x = \frac{d^6 \phi x}{dx^6} = \ldots\ldots\ldots\ldots - \frac{2.3.4.5.6.(1-21x^2+35x^4-7x^6)}{(1+x^2)^7}$ &c. E tomando $n=3$, acharemos

$$\int \frac{dx}{1+x^2} = \tfrac{1}{4}\left(\frac{64}{65}+\frac{64}{73}+\frac{64}{89}+\frac{64}{113}\right) + \frac{1}{1536}\left(-\frac{61.32^3}{4.65^3}-\frac{37.32^3}{4.73^3}+\frac{11.32^3}{4.89^3}+\frac{83.32^3}{4.113^3}\right) + \frac{1}{1966080}\left(\frac{10383.32^5}{16.65^5}-\frac{3777.32^5}{16.73^5}-\frac{26337.32^5}{16.89^5}-\frac{45777.32^5}{16.113^5}\right) + \frac{1}{5284823040}\left(-\frac{8026245.32^7}{128.65^7}\ldots + \frac{1504835.32^7}{128.73^7}+\frac{26893395.32^7}{128.89^7}-\frac{27092565.32^7}{128.113^7}\right) =$$

0,785398113373, com o erro tão ſómente de ...... 0,000000000024; approximação, que pela regra ſimples não podia conſeguir-ſe, ſem calcular 32768 ordenadas pelo menos.

38 E ſe quizermos huma Serie, que repreſente geralmente o valor de $\int \frac{dx}{1+x^2}$, faremos $n=1$, e conſeguintemente ſubſtituindo $\frac{x}{2}$ em lugar de x nas funções ϕx, $\phi' x$ &c.. teremos $\int \frac{dx}{1+x^2} = \frac{4x}{4+x^2} - \frac{x^3}{3(4+x^2)^3}(2^4-3.2^2x^2) + \frac{x^5}{5(4+x^2)^5}(2^6-10.2^4x^2+5.2^2x^4) -$

x^7

$\frac{x^7}{7(4+x^2)^7}(2^8 - 21 . 2^6 x^2 + 35 . 2^4 x^4 - 7 . 2^2 x^6) + \&c.$ E esta Serie póde continuar-se até onde se quizer, reflectindo que os signaes são alternativos, e que sendo m o expoente do factor fraccionario de qualquer termo, o outro factor complexo será

$$2^{m+1} - \frac{m(m-1)}{1.2} 2^{m-1} x^2 + \frac{m(m-1)(m-2)(m-3)}{1.2.3.4} .$$

$$2^{m-3} x^4 - \frac{m(m-1)(m-2)(m-3)(m-4)(m-5)}{1.2.3.4.5.6} .$$

$$2^{m-5} x^6 \ \&c.$$

39 Exemplo II. Se quizermos huma Serie que represente geralmente o valor de $\int \frac{dx}{K+x} = log(K+x)$, será

$$\phi x = \frac{1}{K+x}, \ \phi' x = \frac{2}{(K+x)^3}, \ \phi'' x = \frac{2.3.4.}{(K+x)^5} . \ .$$

$\phi''' x = \frac{2.3.4.5.6}{(K+x)^7}$ &c. Pelo que suppondo $n=1$, e consequintemente substituindo $\frac{x}{2}$ em lugar de x nestas funções, acharemos $\int \frac{dx}{K+x} = 2 \frac{x}{2K+x} + \frac{x^3}{3(2K+x)^3} \ . \ . \ . \ .$

$+ \frac{x^5}{5(2K+x)^5} + \frac{x^7}{7(2K+x)^7}$ &c. E porque este valor se desvanece quando $x=0$, e $log(K+x)$ se reduz a $log K$ quando he $x=0$, será $log.(K+x) = log. K + 2 \Big(\frac{x}{2K+x}$

$+ \frac{x^3}{3(2K+x)^3} + \frac{x^5}{5(2K+x)^5} \&c. \Big)$

40 Se em lugar de $n=1$, tomassemos $n=2$ achariamos duas Series, cada huma dellas muito mais convergente que a precedente, isto he, $log.(K+x) = log. K +$

$$2 \Big(\frac{x}{4K+x} + \frac{x^3}{3(4K+x)^3} + \frac{x^5}{5(4K+x)^5} \&c. \Big) \ . \ . \ . \ . \ . \ .$$

$$+ 2 \Big(\frac{x}{4K+3x} + \frac{x^3}{3(4K+3x)^3} + \frac{x^5}{5(4K+3x)^5} \&c. \Big);$$

e

e em lugar deftas duas achariamos quatro muito mais convergentes, fe fizeffemos $n = 3$, e affim por diante. Defte modo fe podem deduzir muitas outras, que deixo por brevidade.

41 Não deixarei porém de fazer huma obfervação que póde fer util na practica das quadraturas pelo prefente methodo. Já diffe, que quando as funções $\phi' x$, $\phi'' x$ &c. fe fizerem muito complicadas, he conveniente alargar no calculo da função primitiva ϕx, tomando n algum tanto maior. Mas neffe cafo, ainda que nos contentemos fómente com a correcção que provém de $\phi' x$, igualmente crefcerá o numero dos termos della, que podem fer já affás trabalhofos de calcular. Deve pois notar-fe, que $\frac{x^3}{3.2^{3n}}(\phi \frac{x}{2^n} + \phi' \frac{3x}{2^n} \ldots + \phi' \frac{2^n - 1}{2^n} x)$ he o mefmo que $\frac{x^2}{3.2^{2n+1}} \cdot \frac{x}{2^{n-1}} (\phi' \frac{x}{2^n} + \phi' \frac{3x}{2^n} \ldots\ldots\ldots + \phi' \frac{2^n - 1}{2^n} x)$, e que $\frac{x}{2^{n-1}} (\phi' \frac{x}{2^n} + \phi' \frac{3x}{2^n} \ldots\ldots + \phi' \frac{2^n - 1}{2^n} x)$ he o refultado da regra fimples para a integração $\int dx\, \phi' x$. Porém como temos vifto, eftes refultados differem pouco entrefi em quanto fe não faz grande mudança no numero n; logo para o calculo da dita quantidade poderá tomar-fe n com huma ou duas unidades de menos, e o trabalho fe reduzirá á ametade, ou á quarta parte. Com a advertencia porém, que depois fe ha de multiplicar o refultado por $\frac{x^2}{3.2^{2n+1}}$, e que nefta quantidade fe ha de tomar n com o feu valor primitivo. O mefmo fe entenderá das correcções feguintes que dependem de $\phi'' x$, $\phi''' x$, refolvendo-fe os coefficientes em dous factores na fórma fobredita.

42 Por exemplo: fe para achar o valor de $\int \frac{dx}{1 + x^2}$ de

de $x = 0$ até $x = 1$, tomaremos $n = 5$, cada termo da Serie (*n.* 35.) pedirá o calculo de 16 ordenadas, e o primeiro dará 0,785479544, que he o resultado proprio da regra de M. Fontaine. Se nos contentar-mos com a correção, que provem de $\phi' x$, podemos calcular a quantidade $\frac{x}{2^{n-1}} \left(\phi' \frac{x}{2^n} + \phi' \frac{3x}{2^n} \text{ \&c.}\right)$ na supposição de $n = 3$, que requer quatro ordenadas sómente, e dará $-0,49992890$. E multiplicando por $\frac{x^3}{3.2^{2n+1}}$, isto he, por $\frac{1}{3.2^{11}}$, será a correcção $-0,000081369$, e o valor approximado que se procura 0,785398175 com hum erro oito mil vezes menor.

§ VI.

Casos, em que não tem lugar a regra de M. Fontaine, nem os methodos precedentes.

43 HUm destes casos he o daquadratura dos espaços assymptoticos para a parte do eixo das abscissas, todas as vezes que $\int dx\, \phi x$ para $x = \infty$ tem hum valor finito, que he necessario conhecer-se. Então he clarissimo, que em qualquer numero finito de partes, em que a abscissa se supponha dividida, cada huma dellas será tambem infinita, e se tornarão de todo inuteis os methodos antecedentes.

44 Nesses casos não ha remedio, se não o de recorrer aos meios que offerece o calculo Integral, ao menos para se calcular huma parte desses espaços, que contenha tudo o que decorre desde hum ponto dado da abscissa até o infinito, ficando o resto desde a origem até esse ponto para o methodo das quadraturas, se pelo mesmo calculo Integral se não poder commodamente achar. Assim succede muitas vezes, que o methodo das quadraturas he hum supplemento necessario na parte onde se fazem

zem inuteis as Series, que fuggere o calculo Integral, e as ditas Series efficaciffimas onde aquelle methodo não póde ter lugar; porque iffo de *Tetragonifmos univerfaes* são pertenções tão vans, e tão quimericas, como as do Movimento perpetuo, Pedra Filofofal, &c.

45 Defte modo para achar o valor de $\int \frac{dx}{\sqrt{(1+x^4)}}$ de $x=o$ até $x=\infty$ são abfolutamente inuteis os methodos das quadraturas, e pouco efficazes as Series que fe podem tomar do calculo Integral; mas combinando eftes meios póderá determinar-fe com grande exactidão e facilidade. Primeiramente he $\frac{dx}{\sqrt{(1+x^4)}} = \frac{dx}{x^2} - \frac{dx}{2.x^6} + \frac{3dx}{8.x^{10}}$ &c., e integrando de hum valor dado de $x=K$ até $x=\infty$, teremos $\frac{1}{K} - \frac{1}{10.K^5} + \frac{1}{24.K^9}$ &c., Serie muito convergente quando for $K>1$. Tambem ordenando a Serie ao modo ordinario acharemos $\int \frac{dx}{\sqrt{(1+x^4)}} = x - \frac{1}{10}x^5 + \frac{1}{24}x^5$ &c., convergente nos cafos de $x<1$, mas inutil quando $x>1$. Affim no cafo propofto feria neceffatio calcular ambas as Series fuppondo $x=1$, e $K=1$, o que pederia calculos immenfos, por ferem mui pouco convergentes neffe cafo. Mas pondo na primeira $K=2$ com fumma facilidade acharemos o integral de $x=2$ até $x=\infty$; e pondo na fegunda $x=\frac{1}{2}$, com igual facilidade acharemos o integral de $x=o$ até $x=\frac{1}{2}$. E defte modo reftará fómente achallo de $x=\frac{1}{2}$ até $x=2$, onde o methodo das quadraturas terá lugar vantajofamente, fendo applicado da maneira que tenho moftrado.

46 Pela lei da continuidade he facil de ver, que os methodos das quadraturas não hão de paffar de falto a fer de todo inuteis quando a abfciffa fe faz infinita, mas que pouco a pouco irão perdendo a fua efficacia á medida que a abfciffa fe fizer maior. E por outra parte, bem fe vê que a exactidão deftes methodos depende de fe dividir a abf-

abſciſſas em parte muito pequenas, e que iſſo naõ póde ter lugar quando as abſciſſas ſaõ muito grandes, ſem nos empenharmos em calculos immenſos. Em todos eſtes caſos ſe uſará de hum recurſo ſemelhante ao que acabo de expôr. Como por exemplo, ſe ſómente ſe buſcaſſe . . . . . $\int \frac{dx}{\sqrt{(1+x^4)}}$ para $x = 100$, na Serie $\frac{1}{K} - \frac{1}{10K^5} + \frac{1}{24K^9}$ &c. poriamos $K = 2$, e depois $K = 100$, e a differença dos reſultados daria o integral de $x = 2$ até $x = 100$, buſcando-ſe o reſto na fórma ſobredita.

47 Outro caſo, em que faltaõ os methodos das quadraturas, he tambem o de eſpaços aſſymptoticos finitos para a parte de huma das ordenadas extremas, ou de ambas ellas, que entaõ ſeraõ infinitas. Os methodos ordinarios, e o meſmo differencial de Newton, em que entraõ as ordenadas extremas, daõ neſte caſo reſultados infinitamente erroneos. Na regra de M. Fontaine naõ ſuccede taõ grande abſurdo, porque ficaõ de fóra as ordenadas extremas. Mas naõ póde deixar de ſucceder, que quanto maior ſe tomar o numero n, como requer a exactidaõ della, tanto mais ſe chegaraõ para as extremas as ordenadas vizinhas $\phi \frac{x}{2^n}$, $\phi \frac{2^n - 1}{2^n} x$, nas quaes haverá taõ grandes variações, que naõ deixaraõ chegar a regra para a ſua maior convergencia, nem daraõ lugar ao primeiro methodo (n. 27). O ſegundo póde ter lugar, porque naõ depende da convergencia propria da regra ſimples, e naõ carece de fazer n muito grande; mas pela maior parte, ſerá muito trabalhoſo neſtes caſos, fazendoſe preciſo levar muito avante a Serie, para conſeguir hum reſultado admiſſivel.

48 Tal ſerá, por exemplo, o embaraço em achar o valor de $\int \frac{dx}{\sqrt{x(1-x^2)}}$ para $x = 1$. No Calculo Integral achamos tambem pouco, que ſatisfaça. Por-

que $\int \frac{dx}{\sqrt{x(1-x^2)}} = x^{\frac{1}{2}}\left(2+\frac{1}{5}x^2+\frac{1}{12}x^4+\frac{5}{104}x^6+\&c.\right)$ para $x=1$, he ſerie taõ pouco convergente, que muitos milhares de termos naõ baſtariaõ para conſeguir huma moderada approximaçaõ. E tomando inverſamente de $x=1$ para $x=0$ por huma transformaçaõ facil, ſerá tambem $\int \frac{dx}{\sqrt{x(1-x^2)}} = \sqrt{\frac{(1-x)}{\sqrt{2}}}\left(2+\frac{1}{2}(1-x)+\frac{19}{80}(1-x)^2+\frac{63}{448}(1-x)^3 + \&c.\right)$ que ſuppondo $x=0$ dará tambem o valor procurado por huma Serie pouco convergente, e quaſi inutil. Mas a combinaçaõ deſtas Series com o methodo das quadraturas he a que nos facilitará o conhecimento do integral, que buſcamos. Porque ſendo a primeira Serie muito convergente quando x he conſideravelmente menor que 1, ſe neſta ſuppozermos $x=\frac{9}{10}$, e naquella $x=\frac{1}{10}$, acharemos com grande exactidaõ os eſpaços adjacentes ás ordenadas infinitas, ou a area da curva de $x=0$ até $x=\frac{1}{10}$, e de $x=\frac{9}{10}$ até $x=1$, e reſterá achalla de $x=\frac{1}{10}$ até $x=\frac{9}{10}$ pelo methodo das quadraturas, que tirado do embaraço dos eſpaços aſſymptoticos produzirá o effeito deſejado.

49 Ainda que as ordenadas naõ ſejaõ infinitas, ſe com tudo huma leve variaçaõ da abſciſſa as fizer creſcer, ou diminuir muito deſigualmente, haverá em grande parte o inconveniente ponderado. Neſſes caſos ſe uſará do methodo das quadraturas no reſto da curva, e ver-ſe-ha ſe o calculo integral dá algum recurſo particularmente adoptado áquelle intervallo, onde ſuccederem as ditas grandes variações das ordenadas. E quando naõ, o ultimo remedio he dividir eſſe intervallo em outros muito menores, conforme as circunſtancias o pedirem. E o melhor de tudo he partir logo a abſciſſa em dous, tres, ou quatro ſegmentos iguaes, ou deſiguaes, e quadrar a area cor-

correſpondente a cada hum delles com o numero de ordenadas, que fôr conveniente, conforme a poſiçaõ e grandeza média do raio oſculador em cada hum dos meſmos ſegmentos. Porque deſte modo com o meſmo numero total de ordenadas ſe conſeguirá hum reſultado mais exacto, do que ſeria tendo-ſe dividido a abſciſſa toda em partes iguaes, que em humas partes ficariaõ maiores do que convinha, e em outras menores do que era neceſſario. Mas iſto ſaõ advertencias geraes, que ainda deixaõ muito que fazer á induſtria, e ſagacidade de cada hum nos caſos particulares.

OBSERVAÇÕES

De differentes Ecclipses dos Sattellites de Jupiter feitas no Real Collegio de Mafra no anno de 1785.

POR D. JOAQUIM DA ASSUMPÇAÕ VELHO.

EStas obfervações foraõ feitas com hum oculo achromatico de Dollond de 3 $\frac{1}{2}$ pés de foco, de abertura na objectiva 2 e $\frac{1}{4}$ pol. da graduaçaõ Ingleza, e com ocular, que augmenta 130 vezes o diametro dos objectos.

Mezes e dias.		Num. do Phen. Sat.		Tempo da Pendula.			Tempo verdadeiro.			Differença a Pariz, fegundo as Taboas.		
				Hor.	min.	feg	Hor.	min.	feg.	Hor.	min.	feg.
Octub.	3	1.°	Emerf.	6.	42.	58	6.	53.	58	0	46	58
	5	2.°	Emerf.	8.	41.	59	8.	53.	18	0	47	3
	10	1.°	Emerf.	8.	37.	21	8.	50.	29	0	47	7
	20	2.°	Emerf.	1.	56.	21	2.	11.	35	0	46	58
	25	1.°	Emerf.	0.	27.	21	0.	43.	16	0	46	49
	26	1.°	Emerf.	6.	56.	14	7.	12.	13	0	46	49
	30	4.°	Immerf.	1.	50.	33	2.	6.	44	0	47	16
	30	4.°	Emerf.	2.	46.	55	3.	3.	6	0	46	54
Nov.	2	1.°	Emerf.	8.	51.	18	9.	7.	23	0	47	9
	9	1.°	Emerf.	10.	46.	50	11.	2.	36	0	46	40
	12	3.°	Immerf.	11.	33.	19	11.	48.	42	0	47	3
	13	3.°	Emerf.	1.	45.	20	2.	0.	43	0	46	50
	13	2.°	Emerf.	11.	6.	56	11.	22.	8	0	47	12
	25	1.°	Emerf.	9.	6.	43	9.	19.	0	0	47	0
Dez.	15	2.°	Emerf.	10.	53.	30	10.	57.	8	0	47	2
	18	1.°	Emerf.	9.	22.	49	9.	25.	32	0	46	51
	18	3.°	Immerf.	7.	49.	10	7.	51.	44	0	44	20
	18	3.°	Emerf.	9.	55.	36	9.	58.	24	0	44	19

Sufpeito vehementemente, que neftas duas ultimas obfervações houve equivocaçaõ de hum minuto ao marcar o tempo; as mais julgo-as boas.

ME-

MEMORIAS

Para a Historia da Legislaçaõ, e Costumes de Portugal.

POR ANTONIO CAETANO DO AMARAL.

MEMORIA I.

Estado da Lusitania até ao tempo em que foi reduzida a Provincia Romana.

§. I. Regeitaõ-fe as fabulas de Antiguidades da Lufitania.

HUma Hiftoria fincera envergonha-fe da gloria vã, que fe bufca em antiguidades mentirofas: defgofta-fe deffes fonhos agradaveis, paftos de huma efteril recreaçaõ; e fe faborêa fó com a verdade pura. Tal he a forte defte efcrito, dirigido a fazer prefentes aos Portuguezes os verdadeiros Coftumes, e Leis de feus Maiores: regeita tudo quanto a impoftura (*a*) ou a credulidade moderna lhe conta dos feculos que a Providencia quiz efconder-lhe: e fe contenta com as efcaffas memorias, que póde colher dos raros monumentos antigos que lhe reftaõ. Naõ tenta entrar pelas efpeffas trevas dos primeiros 36 Seculos do Mundo, em que naõ acha quem o encaminhe. Pois que os Hebreos unicos guias feguros, que

(*a*) Nos fins do feculo 15 appareceraõ huns 17 Livros de Antigeidades dados á luz por Joaõ Nani, natural de Viterbo, que morreo no anno de 1502: nos quaes dá como defencantadas Obras de Xenofonte, Marfylio de Lesbos, Cataõ, Sempronio, Archiloco, Megafthenes, Philon, Berofo, Maneton, Q. Fabio Pictor, Antonino Pio, e Propercio. Em 1620 publicou Francifco Bivario Hefpanhol humas Chro-

que introduzem em muitos outros paizes, nem hum fó paffo daõ para efte que habitamos; apenas daõ motivo a conjecturar, que das Colonias fahidas do Oriente para povoar a Terra algumas fe eftenderaõ até a efta extremidade; mas nem donde, nem quando vieffem o pode colher a hiftoria.

§. II. Que Póvos fe fabe habitaffem primeiro efte Terreno.

Naõ acha depois dos Hebreos outros, de quem fe fie, fenaõ os Romanos: e ainda eftes pouco lhe fabem dizer de hum Paiz taõ apartado, em quanto a ambiçaõ de o fenhorear os naõ avizinha a elle: mal confervaõ huma obfcura tradiçaõ de que a eftas partes vieraõ Celtas, Iberos, Perfas, Lufos, e Gregos (*a*): de huns apenas ficára refto na derivaçaõ do nome (*b*); de outros na herança de alguns coftumes (*c*). A navegaçaõ, com que alguns Povos do fundo do Mediterraneo começaõ a enriquecer, os traz até eftas ultimas coftas, e vai logo efpalhar pelo mun-

---

nicas com o nome de Flav. Dexrer (nome de hum Prefeito do Pretorio dos fins do feculo IV.) fabricadas por Jeronymo Roman de la Higuera, Jefuita Hefpanhol. Aos quaes comtudo os Efcritores Caftelhanos faltos de critica feguiraõ como textos. Deixamos outros Novadores affás conhecidos.

(*a*) Affim o notaõ entre outros Varraõ, referido por Plinio *Hift. Lib.* 3. *C.* 1. = Strab. *Lib.* 3. ibi: *Tyriis, et Celtis, qui nunc Celtiberi, et Vettones dicuntur* &c. E a refpeito dos Gregos fe eftende mais, como veremos. = Sil. Italic. *Punicor.* Lib. 3. = Appian. *de bel. Hifp.* &c. Dos quaes extraitaõ as fuas noticias os Modernos de melhor critica, como Diogo Mendes *Comment. ás antiguidades d'Evora.*

(*b*) He bem fabido que dos Iberos ficou a huma grande parte da Hefpanha o primitivo nome de *Iberia*: e que á parte em que fizeraõ affento os Celtas, fe deu o nome compofto de *Celtiberia* (hoje *Aragaõ*) V. Appian. *de bel Hifp.*; e Sil Ital. *Lib.* 3. ibi =

Venere et Celtae fociati nomen Iberis.

E vindo ao deftricto que efpecificamente nos toca; dos Lufos, junta a palavra que na lingua Celtica fignificava *Terra*, fe derivou o nome de *Lufitania*: e efta he a etymologia que parece mais verofimil, deixadas outras que he inutil referir, como a de que falla Plin. *Hift. Lib.* 3. *C.* 1., e de que largamente trata o noffo Rezende *Antiq. Luf. in pr.*

(*c*) A alguns Povos que habitaraõ para as partes do Minho, e Galiza, como os Gronios, ou Gravios, os Amphilocios &c., e que Ptolomeu, e Plinio reparrem em diverfos nomes (que fe conjectura ferem de Cidades por huma infcripçaõ achada em Chaves, que Rezende tranfcreve nas fuas Antig. pag. 50.) tem os Antigos por defcendentes dos

mundo (*a*) a fama das ricas minas, e do fertil torraõ deste Paiz desconhecido (*b*), antes que da qualidade de seus habitantes: naõ tarda comtudo a mostrar-se esta: con-

---

Gregos: como Strab. no Liv. 3. citando para prova varios lugares da Odissea, além dos vestigios, que descobre nos costumes, como veremos = E Plinio no Liv. 4. C. 20. diz = *A Cilenis Conventus Bracarum; Heleni, Gronii, Castellum Tyde, Graecorum sobolis omnia* = E nota tambem a vinda de Teucro, e de Diomedes a estas partes: E tanto da deste, como de Astur attesta tambem Sil. Italic. em varios lugares do seu Poema:

Et quos nunc Gravios, violato nomine Graiûm
Oeneae misere domus, aetbolaque Tyde (Lib. 2.)
Ipsum aetbola vago Diomedi condita Tyde
Miserat (Lib. 16.)
Astur avarus
Visceribus lacerae telluris mergitur immis &c. (Lib. 2.)

Veja-se tambem Justin. *Lib.* 44.

(*a*) Que os Fenicios fossem os que deraõ a conhecer a riqueza, e fertilidade deste terreno o diz Strab. no Liv. 3.: e que occuparaõ alguns lugares delle, o diz Appian. *de bel. Hispan.*

(*b*) Quanto ao inculto, e deserto destas terras pode ver-se o modo, por que dellas fallaõ os AA. Antigos, naõ só do tempo da segunda guerra Punica, como T. Liv. referindo humas palavras de Anibal (Dec. 3. Liv. 1. §. 43.) = *Satis adhuc in vastis. . . Lusitaniae montibus pecora consectando, nullum emolumentum tot laborum periculorumque vestrorum vidistis* = mas ainda do tempo de Viriato, como Sil. Ital.

Hos Viriatus agit, Lusitanumque remotis
Extractum lustris. (Lib. 3.)

E quanto á riqueza de mineraes &c. he como a caracteristica por onde daõ a conhecer este Paiz. Strab. Lib. 3. depois de fallar das minas abundantes da Turdetania, e Paiz circumvizinho, e da dos Artabros, que habitavaõ (como elle diz) *Lusitaniae versus occasum et septemtrionem ultima* = e da abundancia dos peixes do Tejo: diz = *Lusitania opulenta est, ac magnis parvisque fluminibus pervia; quae omnia habent auri ramenta plurima* = E mais adiante = *Quanquam autem solum illud fellix est quod ad fruges, et pecus attinet, itemque auri, argenti, et similium rerum copiam.* Pompon. Mel. *de sit. Orb.* no Liv. 3. descrevendo geograficamente a Lusitania diz, = *Sinus intersunt, et est in proximo Salacia: in altero Ulysipo et Tagi ostium amnis aurum gemmasque generantis* = E Solin. no Cap. 96. depois de fallar da riqueza, e fertilidade da Hespanha em geral, passando á Lusitania, diz: = *Tagum ob arenas auriferas caeteris amnibus praetulerunt* = Falla depois da fabula a que deu occasiaõ a ligeireza dos cavallos deste destricto; e accrescenta = *Lusitanum littus pollet gemmâ ceraunia plurimum, quam etiam Indicis praeferunt. Hujus cerauniae color est è pyropo; qualitas igni probatur, quem si sine detrimento sui perferat, adversus vim fulgurum creditur*

continúa a vir em busca dos thesouros descobertos a ambiçaõ estrangeira; e vê erguer daquí, quaes feras acuçadas nos seus covis, homens bravos para defender os bens que a Providencia lhes destinára.

E

---

opitulari = O mesmo attesta Plinio em varios lugares da sua Hist. No Liv. 33. C. 4. diz: = *Montes Hispaniae aridi, sterilesque, et in quibus nihil aliud gignatur, huic bono coguntur fertiles esse* = e no Cap. 20. do liv. 4. = *Omnisque dicta regio á Pyrenéo metallis referta, auri, argenti, ferri, plumbi nigri, albique* = e n'outro lugar = *Aurum invenitur in nostro Orbe . . . . apud nos tribus modis, fluminum ramentis, ut in Tago Hispaniae &c. Hanc terram fertilem, et omnibus bonis abundantem Carthaginienses ante Romanos tentarunt et sollicitarunt*, diz Appian *de bel Hisp. n. 256. V. etiam num. 285.* = *Justin.* Liv. 44. depois de fallar da abundancia de fructos, riqueza de minas, e sadio de clima da Hespanha em geral, chegando mais para o nosso terreno, e fallando da Galiza, diz as palavras seguintes = *Regio cum aeris, ac plumbi uberrima, tum et minio, quod etiam vicino flumini nomen dedit. Auro quoque ditissima, adeo ut etiam aratro frequenter glebas aureas excindant.* E Silio Italico falla repetidas vezes da riqueza das minas, e rios deste Paiz. *Lib. 1.*

Auriferi Tagus adjecto cognomine fontis &c.
E mais adiante
Hic omne metallum:
Electri gemino pallent de semine venae;
Atque atros chalybis foetus humus horrida nutrit
. . . . .
Huic certant, Paetole, tibi Duriusque, Tagusque,
Quique super Gravios lucentes volvit arenas
Infernae populis referens oblivia Lethes.
Nec Cereri terra indocilis, nec inhospita Baccho;
Nullaque Palladia se se magis arbore tollit.
E no Liv. 2.
Oceeani Gentes ductori dona ferebant
Callaicae telluris opus.
. . . .
Haec aere, et duri chalybis perfecta metallo,
Atque opibus perfusa Tagi.
E no Liv. 3.
Callaico vestes distinctas matribus auro
E no Liv. 16.
Aurifero perfusa Tago &c. E depois
Qua Tagus auriferis pallet turbatus arenis.

E no tempo em que já estavamos sujeitos aos Romanos bem se sabem as tirannias que por este motivo da riqueza usaraõ com os nossos alguns Officiaes Romanos: de Cesar, diz Sueton. (Jul. 54.) *Lusitanorum quaedam oppida, quamquam nec imperata detrectarent et advenienti*

E esta he a primeira Scena que se nos representa no Terreno Lusitano; hum campo de batalha continuada já com os Fenicios, já com os Carthaginezes (*a*), que depois de disputarem por largo tempo com estes Barbaros a sorte das armas, os deixaõ ainda por domar aos Romanos, quando lhes cedem a conquista do mundo. Mas ao justo motivo da defeza propria succedem depois outros, que facilmente põem as armas na mão a huns homens, a quem a falta de commercio, e de artes quasi naõ deixa outro meio de enriquecer, que a pilhage; nome com que muitas das suas guerras saõ infamadas pelos Povos mais polidos que elles. (*b*) E o mesmo habito de pelejar lhes vai alimentando hum natural feroz, que já os naõ deixa

§. III. Primeiro estado da Lusitania.

---

portas patefacerent, diripuit hostiliter. = No tempo de Tiberio se queixaraõ os Lusitanos do Governador Vivio Sereno pelas immensas riquezas, que accumulara das abundantes minas de oiro, que havia nas vizinhanças do Tejo, e Mondego.

(*a*) Como os AA. Romanos saõ as fontes, de que podemos beber puras as nossas Antiguidades; depois que á Lusitania chegaraõ os Carthaginezes, com quem os Romanos tiveraõ taõ largo tempo contendas, he que começamos a encontrar alguma noticia mais certa, e mais frequente dos Lusitanos; contentando-se antes disso com dizer apenas, que aquí chegáraõ, e domináraõ os Fenicios, como diz Strab. *Lib.* 3. Na guerra contra os Vettoens morreo Amilcar depois de ter governado nove annos; do qual começa Appiano as guerras dos Carthaginezes na Hespanha, e vai seguindo até os Carthaginezes cederem esta parte aos Romanos (V. *Plutarc. in Anibal.* = *et Appian.*) Succedeo-lhe Asdrubal fundador da nova Carthago (*Polib.* = *Strab.* = *et Appian. de bel Hisp.*) A este Asdrubal succedeo o grande Anibal, de cuja assistencia na Lusitania he argumento a Cidade *do Porto de Anibal* junto ao Promontorio Sacro, e as palavras, que referimos assima do mesmo Anibal em T. Liv. Dec. 3. Liv. 1. §. 43. E da parte que na segunda guerra Punica tiveraõ os Lusitanos attestaõ alguns lugares do mesmo T. Liv. além do proximamente cit. como no Liv. 7. §. 20, e no Liv. 8.: e outros de Sil. Ital. *Lib.* 3. 5. &c.

Qua Lusitana ciebat
Pugnas dira manus (Lib. 5.)

(*b*) V. Strab. *Lib.* 3. no lugar que referiremos na nota seguinte: = Justin. *Lib.* 44. *Ipsi armis, et rapinis serviunt* = Flor. *Lib.* 2. *Cap.* 17. = Vel. Paterc. *Lib.* 2. *in princip.* = Eutrop. *Breviar. Lib.* 4. = Oros. *Lib.* 5.: posto que nem sempre o nome de latrocinios, que os Latinos daõ ás guerras dos Lusitanos, deva ter o mesmo sentido odioso que lhes damos na paz; mas refere-se ao modo de pelejar como de fal-

accommodar com o ſocego da paz , e que os faz buſcar inimigos dentro em caſa, quando lhes faltaõ os de fóra. (*a*)

Eſtes vicios , e virtudes de guerra , he o que de principio nelles deſtinguem os Romanos , naõ os vendo ſenaõ armados no campo; e de que naõ podem deixar de dar teſtemunho eſtes meſmos vaidoſos deſprezadores de tudo o que naõ he Romano (*b*). Mas em fim á medida que ſe

---

teadores, e contrario á malicia pezada, e ordenada dos Romanos; como bem ſe colhe do modo por que Strab. ſe explica. = *Hiſpani fere omnes peltis uſi ſunt in bello levique armatura, latrociniorum cauſa, quales Luſitanos diximus.*

(*a*) *Bellum quàm otium malunt* (diz Juſtin. L. 44.) *Si extraneus deeſt, domi hoſtem quaerunt.* = *Plerique Luſitanorum* (diz Strab. Liv. 3.) *victûs è terra petendi omiſſo ſtudio latrociniis, belloque continenter cùm ſe ſe invicem, tum Tago tranſmiſſo . . . . . finitimos infeſtarunt . . . . . Initium hujuſmodi injuriarum fecerunt nimirum Montani, qui cum ſterile ſolum colerent, et pauca poſſiderent, aliena concupiverunt: alii dum horum injurias defendunt, ipſi quoque neceſſario à ſuorum operum curatione abſtracti, pro agricultura militiam tractavere.* = E em outro lugar diz = *Morum immanitas.. non tantum à bellis iis adeſt, ſed et ob remotam ab aliis habitationem . . . quo factum eſt, ut commerciis carentes ſocietatem et humanitatem amiſerint* = De Povos do Minho diz Appian. n. 295. = *Ei genti in aciem armatas uxores educere mos erat, tantâque pertinaciâ tum viri tum mulieres dimicabant, ut potiùs mortem occumberent quàm aut terga verterent, aut vocem ullam indignam emitterent.* Baſta iſto para dar huma idéa da occupaçaõ dos Luſitanos neſtes tempos, em que os ſeus paſſos ſe naõ podem individuar, nem nos tocaõ por ſerem todos guerreiros.

(*b*) Strabo he quem faz huma pintura mais miuda, naõ ſó das qualidades dos Luſitanos para a guerra, mas do ſeu armamento = *Ferunt Luſitanos* (diz elle no Liv. 3.) *eſſe inſidiandi, indagandique peritos, celeres, leves, verſatiles. Aſpide utuntur parva, cujus diameter duum pedum, cava foràs, loris ſuſpenſa; non enim fibulas, aut anſas habet: ad haec ſicca, aut enſis: plerique lineis, rari loricatis utuntur thoracibus, aut tres criſtas habentibus galeis: caeteri nervis contra ictus firmatis aſpidibus utuntur: pedites ocreas quoque uſurpant; ſpicula ſingulis plura: nonnulli etiam haſta utuntur aerea cuſpide* = E Sil. Ital. no Liv. 1.

Parmaeque relatae
Hiſpana de gente rudes.

E n'outro lugar do meſmo Livro, fallando dos Heſpanhóes:

Prodiga gens animae et properare facillima mortem &c.

E no Livro 3. fallando da gente da Galliza diz =

Ad numerum reſonas gaudentem plaudere cetras.

ſe lhes chegaõ mais perto, e ſe envolvem com elles, lá vaõ devizando por entre alguns claros, que as armas deixaõ, a fórma do ſeu governo interior.

§. IV. Fórma do governo dos antigos Luſitanos.

Vem que eſte Terreno, que deſignaõ pelo nome de Luſitania, (*a*) he habitado de Povos differentes (*b*) independentes huns dos outros, e governados cada hum por ſuas leis, e coſtumes particulares; leis raras, e coſtumes ſingelos, ainda com a marca da natureza naõ contrafeita.

Como a ſegurança propria he quem ſó fórma eſtes corpos, naõ largaõ da liberdade que receberaõ da natureza mais que o puramente preciſo para conſervar eſſa meſma ſegurança. A guerra a que ſaõ dados he que os obri-

 ga

V. Vaſconcellos ao Liv. 4. de Refend. *de Antiq.* explicando eſte lugar de Silio. Juſtin. no Liv. 44. diz = *Corpora hominum ad inediam laboremque: animi ad mortem parati.... Velocitas gentis pernix, inquies animus; plurimis militares equi, et arma ſanguine ipſorum cariora* = Diodoro Siculo no Liv. 6. C. 9. os antepoem a todas as outras Nações de Heſpanha. Vejaõ-ſe tambem os lugares em que T. Liv. falla nelles na Decad. 3. Liv. 4., e 5., e Valerio Maximo no Liv. 6. E tudo quanto eſtes, e outros AA. da Antiguidade dizem em louvor dos Luſitanos tem a maior authoridade, viſto o deſprezo com que elles fallaõ de todos os eſtranhos, que tinhaõ em conta de Barbaros: e em particular dos Luſitanos moſtra Refende nas ſuas Antiguidades a paixaõ com que alguns dos Latinos fallaõ, comparando as palavras deſtes com as de outros AA. menos ſuſpeitos.

(*a*) Deu-ſe eſte nome ao Terreno, que corre desde o Douro até a Coſta do Algarve, com mais alguma largura do que hoje tem Portugal, e em cuja demarcaçaõ foi havendo variedade, como a ſeu tempo tocaremos; e em que nos naõ demoramos por naõ ſer do noſſo aſſumpto eſta miudeza geografica. Baſta appontar os AA. antigos, e modernos que ſe devem conſultar neſte ponto. Dos Antigos V. Ptolom. *Geogr. Lib.* 2. *C.* 5. *Tabul.* 2. = Eutrop. = Strab. *Geogr. Lib.* 3. = Polyb. *Hiſt.* = Pompon. Mel *de ſitu orbis Lib.* 3. *circa princip.* = Solin *in Polyhiſt. Cap.* 36. = Plin. *Hiſt. Lib.* 3. *C.* 1. *Lib.* 4. *C.* 21. Dos Modernos V. Refend. *de Antiq. Luſit.*, e Diogo Mendes de Vaſconcellos nas addições ao meſmo Refend.

(*b*) *Gentes ſunt ad* 30. (diz Strab. L. 3.) *quae regionem inter Tagum, et Artabros incolunt.* = Sobre os nomes, e deſtricto deſtes diverſos Povos podem-ſe ver depois dos Antigos, que citamos na nota antecedente, os noſſos dois Antiquarios ahi tambem citados, e La Clede *Hiſtoir. de Portug. L.* 1. no princip.

(*c*) Há nos Antigos a tradiçaõ de alguns Princepes da Heſpanha de tempos envolvidos em fabulas, a ſaber Gargoris, Habides, Arganthonio

ga a crear hum Superior (*c*), a quem juraõ fidelidade; mas conſeguida a paz, eſpira o governo do General, e a obediencia dos ſoldados.

§. V.
Legislaçaõ.

Se ha que eſtabelecer de novo para o bem commum da Sociedade, ſervem-ſe do meio uſado das puras Democracias; Aſſembléas geraes, em que cada peſſoa tem o arbitrio de aprovar, ou regeitar o que ſe propõem: e ainda neſta acçaõ reſpira o ar militar, em que ſaõ criados; hum bater de eſpada no broquel he o ſinal de approvaçaõ; hum ſuſurro inquieto o de deſaprovar.

A' ſimplicidade da Legislaçaõ ſegue a das penas: ſaõ os réos de crime capital apedrejados (*a*); e para que o horror do crime ſe eſtenda além ainda do caſtigo, todo o que paſſa depois de feita a execuçaõ, he obrigado a lançar alguma pedra ſobre o cadaver do juſtiçado (*b*).

§. VI.
Commercio.

Naõ deſmente da parte Legislativa, a do Commercio interior ainda pouco ſugeito a fraudes: naõ os move a contratar a ſede inſaciavel do oiro, que mal conhecem: as mutuas neceſſidades, a que ſó procuraõ ſoccorrer, os en-

---

(Appian. *de bel. Hiſp*) e os Geriões, como ſe pode ver em Plin. L. 7. C. 48. = em Srrab. L. 13. onde refere a fabula das vacas de Gyriaõ = em Juſtin. L. 44. = e em Sil. Ital. L. 3., e 13. Nos tempos já mais deſcobertos ſe faz memoria de outros Regulos de que apenas ſe refere o nome, e que mais eraõ Commandantes de tropas que Reys de governo regular; e que além diſſo naõ pertenciaõ a eſta parte da Luſitania; como Theron Rey da Heſpanha Citerior (Macrob. 1. *Saturnal. C.* 20.) Indibil Regulo de Ilergero (hoje Lerida, em Catalunha (Liv. *Dec.* 3. *Lib.* 2. §. 21. *et alibi*; Sil. Ital. *L.* 3. *et* 16. Polib. *Lib.* 3. Appian. *de bel Hiſp.* n. 26.) Corbin, e Orſua (Plutarc. in Scipion.) Hilermo, e Thurro Regulo em Celtiberia (T. Liv. *Dec.* 4. *Lib.* 10. §. 49.) &c.

(*a*) *Morti addictos* (diz Strab. Lib. 3.) *conjectis de ſaxis praecipites agunt; patricidas edúctos extra fines, aut flumina lapidibus obruunt* = O verbo καταπετρόω, que neſte lugar uſa Strabo, pode-ſe interpretar por *lapidibus obruere*, ou por *de ſaxis praecipitare.* O outro verbo he καταλεύω.

(*b*) Deſte coſtume de accumular pedras ſobre os cadaveres, conjectura Fr. Bernardo de Britto (Monarc. Luſitan. tom. 1. Liv. 2. Cap. 3.) que talvez teriaõ principio os montes chamados *Fieis de Deos* levantados nos lugares ermos.

enſina a trocar entre ſi as couſas preciſas á vida (*a*). Eſtas lhes dictaõ tambem o que devem conceder ao corpo; comeres, e bebidas ſimples, quaes a natureza as produzia: veſtidos ſem mais eſtudo que o do fim para que os uſaõ; cama ſem regalo, nem deſpeza: em fim a tudo o preciſo para a conſervaçaõ ſe accode com o menos apparato que póde ſer (*b*).

§. VII. Exercicios, e occupações domeſticas.

A eſta ſobriedade bem propria de ſi para dar a ſaûde, e vigor do corpo, ajuntaõ o trabalho aturado; os homens o da guerra quaſi continua, e nos intervallos del a o de exercicios ſemelhantes a guerra (*c*); as mulheres o da cultura dos campos, e de todo o trato domeſtico, que com diſcreta economia lhes he cedido pelos homens occupados com as armas (*d*). E ſe ſe faz memoria dos ſeus bailes,

---

(*a*) *Loco pecuniae* (diz Strab. Lib. 3.) *permutatione utuntur, aut de lamina argentea aliquid abſciſſum dant.*

(*b*) Baſta referir aquí hum lugar de Strabo (Liv. 3.) para ſe ver a auſtera ſobriedade, e ſimplicidade em que vivia eſta Gente = *Quoſdam eorum, qui ad Durium amnem accolunt, laconica ferunt uti vitae ratione, bis unguento utentes, et candentibus lapidibus calefacientes, et frigidâ lavantes, unoque cibi genere pure frugaliterque utentes . . . . Omnes, qui in montibus degunt, victu utuntur tenui, aquam bibunt, humi cubant, crines mulierum in modum demittunt, mitris faciem velati pugnant. Maxime capros edunt . . . . Montani duobus anni temporibus glande veſcuntur querna, ſiccatam, indeque contuſam molentes, atque è farina panem conficientes; ita que eas ad ſuum tempus reponunt. Zytho etiam utuntur. Vini parum habent, et quod provenit, ſtatim in convivia cum cognatis inſumunt. Butyrum eis olei uſum implet. Caenant ſedentes, habentque ad parietes conſtructa in hunc uſum ſedilia. Priora in ſedendo loca aetati, dignitatique deferuntur. Caena circumgeſtatur . . . . . (In Baſtetania) nigro omnes utuntur veſtitu: plerumque in ſagis degunt, in quibus etiam ſupra thoros herbaceos dormiunt. Vaſis utuntur cereis, ut et Celtae mulieres veſtibus utuntur floridis.* = *Longa ceſarie in praeliis ad terrendos hoſtes geſtare, et quatere conſueverunt.* Appian. *de bel Hiſp. ſub Viriato* n. 292.

Dura omnibus, et adſtricta parcimonia . . . . Nullus in feſtos dies epularum apparatus. Aqua callida lavari poſt ſecundum bellum Punicum à Romanis didicere. Strab. *Loc. cit.*

(*c*) Em outra nota adiante, em que havemos referir humas palavras de Strab. para provar o reſto de coſtumes Gregos neſtes Povos, ſe veraõ os jogos, e exercicios, em que elles ſe occupavaõ, proprios para ſe vigorarem.

(*d*) *Faeminae* (diz Juſtin. Liv. 44.) *res domeſticas, agrorumque.*

bailes, e cantares (*a*) naõ ſaõ tanto fructo do ocio, como do innocente prazer da vida ſocial.

Deſte modo ſobrio, e trabalhado de vida era conſequencia a raridade de doenças: para alguma, que accaſo haja, naõ he venal a cura, nem o remedio, naõ ſe tendo alguem por deſobrigado de concorrer para hum officio de rigoroſa humanidade: he o enfermo expoſto em público; e os que tem ſido feridos do meſmo mal enſinaõ os remedios, com que conſeguiraõ a ſaúde (*b*).

§. VIII. Semelhança que tinhaõ alguns deſtes Povos nos coſtumes com os Gregos. Religiaõ.

Nos que habitavaõ as vizinhanças do Minho, como eraõ os Gronios, ou Gravios, os Amphilocios, e outros, ſe vêm aſſás retratados os coſtumes dos Gregos, de quem os Antigos querem que elles deſcendaõ (*c*): Jogos, e certames públicos, ſacrificios, caſamentos, arte de augurar, tudo

---

culturas adminiſtrant; ipſi armis, et rapinis ſerviunt = E Sil. Italic. no ſeu Poema.

Caetera faemineus peragit labor: addere ſulco
Semina, et impreſſo tellurem vertere aratro,
Segne viris: quidquid duro ſine Marte gerendum eſt
Callaici conjux obit irrequieta mariti.

Mas em algumas partes naõ ſe eximiaõ de todo as mulheres da guerra, como de certos Povos de junto do Rio Minho diz Appian. no lugar, que aſſima citamos.

(*a*) Strab. no lugar referido = *Inter potandum ad tibiam ſaltant, et ad tubam choreas ducunt: interim exilientes, et poplitibus flexis rectum corpus demittentes. In Bateſtania id etiam mulieres faciunt, una alteram manu tenentes.* = E Sil. Ital. no Liv. 3.

Fibrarum et pennae, divinarumque ſagacem
Flammarum miſit dives Gallaecia pubem
Barbara nunc patriis ululantem carmina linguis,
Nunc pedis alterno percuſſâ verbere terrâ.

(*b*) *Aegrotos* (diz Strab. Liv. 3.) *veteri Aegyptiorum conſuetudine viis deponunt, ut, qui eumdem morbum experti ſunt, iis conſulant.*

E fallando dos Turdetanos ou Turdulos, diz = *Hi omnium Hiſpanorum doctiſſimi judicantur, utunturque Grammatica, et Antiquitatis monumenta habent conſcripta, ac poëmata, et metris incluſas Leges à ſex millibus (ut aiunt) annorum.*

(*c*) Já aſſima citámos os AA. que atteſtaõ da vinda, e eſtabelecimento dos Gregos neſtas partes da Galliza. Ao que ſe deve ajuntar Herodot. *Lib.* 1. *C.* 163.

tudo he de Gregos (*a*). Idolatras, como ſeus Maiores (*b*), nada conſervaõ da Religiaõ que a Razaõ meſma lhes moſtrara, mais que o conhecimento de que ha hum Ente maior que elles, a que devem dar culto: porém eſtragado eſte natural ſentimento pela corrupçaõ do coraçaõ, imaginaõ Divindades indignas, a que honraõ com hum culto igualmente indigno. Se querem dar-lhes graças pelo feliz ſucceſſo de huma batalha, as mãos direitas dos prizioneiros ſaõ o triſte troféo que lhes levantaõ. Se antes de qualquer acçaõ procuraõ ſaber o ſeu bom ou máo exito, dentro ás entranhas de hum inimigo he que vaõ buſcar eſte fatal ſegredo. Se querem fazer religioſo hum juramento, he precizo que as entranhas quentes de hum homem, e de hum cavallo lhes ſirvaõ de banho, em que depois de mettidas as mãos, as põem ſobre o altar, junto ao qual ſe deve fazer eſta ridicula ceremonia. Em fim he ſempre ſangue o que applaca huns Deoſes, que eſtes Idolatras guerreiros formavaõ á ſua ſemelhança.

Eſtes ſaõ os poucos veſtigios, e quaſi apagados, que ſe

(*a*) *Matrimonia* (diz Strab. L. 3) *Graeco more contrahunt* = E n'outro lugar = *Quin et ritu Graeco hecatombas quotannis inſtituunt .... certamina etiam gymnica, arma, et equeſtria edunt pugnae, curſu, velitatione, et inſtructo cohortatim praelio ..... Imolando ſtudent Luſitani, et exta intuentur non exſecta: praeterea et laterum vennas inſpiciunt, ac tangendo etiam divinant. Quin et ex captivorum extis conjiciunt, ſagis ea occultantes: deinde cum ea pulſum edunt infra, primum ex cadavere aruſpex futura praedicit. Captivorum manus dexteras amputant, Diiſque conſecrant..... Marti caprum immolant, praetereaque captivos, et equos.* = Quanto ás ceremonias que faziaõ nas exequias ſolemnes, pode-ſe ver o que diz Appian. Alex. (*de bel Hiſpan. num.* 297.) ſe fizera na morte de Viriato = *Cadaver magnificentiſſimis inſtratum veſtibus in altiſſima pyra cremarunt, caeſiſque multis hoſtiis tum equites, tum pedites per turmas in orbem decurrentes, cum armis barbarico more Viriatum celebrabant; nec inde prius abſceſſum, quàm ignis prorſus extinctus eſt. Peracto funere gladiatorium munus ediderunt.*

(*b*) Tem ſe achado ainda nos tempos modernos veſtigios de Templos da Gentilidade no deſtricto da Luſitania: porém como a maior parte dos monumentos que o provaõ, juntamente provaõ ſerem levantados em tempo poſterior ao de que aqui fallamos, por ſerem Inſcripçóes no goſto Romano, o qual aquí naõ entrou ſenaõ depois de ſermos ſugeitos áquelle Povo; para eſſa Epoca reſervamos o fallar nelles.

§. IX. Reflexões sobre as acções militares dos Lusitanos.

se encontraõ dos costumes domesticos dos Lusitanos, que de ordinario só se viaõ no campo de batalha, detendo, ou fazendo retroceder os passos aos Conquistadores do mundo. Mal o poderá crer quem mede a força de hum estado pelo fausto de seus habitadores, pela magnificencia de suas obras, e por todo o esplendor que encanta os sentidos; quem naõ avalia quanto póde hum Povo, em que todos os individuos saõ aptos para a defeza da Patria, em que ha tantos soldados como homens, endurecidos todos no trabalho, e todos animados do amor da liberdade.

Hum Povo, como este, foi o que sem arte, e sem disciplina, em tendo na frente hum homem que o soubesse mandar, escarneceu por muitas vezes das tropas mais bem reguladas, e deu muitos dias de mágoa, e de deslustre aos soberbos Romanos. Viriato (*a*), Sertorio (*b*), e ainda outros de menos nome (*c*) foraõ instrumentos da glo-

(*a*) Das acções de Viriato nos 14 annos que commandou os Lusitanos, e em que derrotou a varios generaes Romanos, fallaõ = *Epitom. Liv. Lib.* 52., *et* 54. = Cicer. *de Offic. Lib.* 2. = Aur. Vict. *de Vir. illustr.* = Sueton. *in Galb.* = Vel. Paterc. *Lib.* 2. in princ. = Justin. *Lib.* 44. Flor. *Lib.* 2. *C.* 17. = Eutrop. *hist. L.* 4. = Appian. *de bel. Hispan. n.* 290. *et seqq.* = Frontin. *Strat. L.* 2. *C.* 5. = Oros. *L.* 5. *C.* 4. &c.

(*b*) Sobre as proezas de Sertorio nos 9. annos em que teve o mesmo commando, pode-se ver Plutarc. = Appian. *Civ. bellor. Lib.* 1. *et* 3. = Flor. *Lib.* 3. *C.* 22. = Valer. Max. = Eutrop. *Lib.* 6. *in princip.* = Frontin. = Oros. *Lib.* 5. *C.* 23. &c.

(*c*) De outras muitas acções felizes dos Lusitanos fallaõ os AA. além das que tiveraõ debaixo do commando destes dois grandes homens. Do Pretor Digicio que governou esta Provincia pelos annos 559 de Rom. diz Liv. *Decad.* 4. *Lib.* 5. *in princ.* = *praelia fecit . . . . pleraque adversa, ut vix dimidium militum, quàm acceperat, successori tradiderit.* = Fallando do anno 562 o mesmo Livio *ibid. Lib.* 7. §. 46. diz = *Adversâ pugnâ in Vastetanis ductu L. Aemilii propraetoris apud oppidum Lyconem cum Lusitanis sex millia de exercitu Rom. cecidisse: ceteros paventes intra vallum compulsos aegre castra defendisse, et ad modum fugientium magnis itineribus in agrum pacatum reductos.* = Do mesmo no Liv. 9. consta que no anno 568 foraõ vencidos em batalha Calphurnio Pisaõ, e Crispino, posto que depois recuperaraõ a perda, e triumfaraõ dos Lusitanos = Pelos an. de 600. diz Obseq. que os Romanos foraõ vexados pelas armas dos Lusitanos = *Lusitani, pars alia Hispa-*

gloria Lusitana, que sobrepujando á emulaçaõ ficou eternizada nos escritos de seus mesmos inimigos, e nos marmores (*a*) que o tempo consumidor naõ acabou de gastar.

§. X. Trabalho que os Romanos tem em os subjugar.

Por mais de seculo, e meio andaraõ os Romanos na profiada lida de subjugar este ultimo pedaço da Hespanha, que já contaõ toda por huma porçaõ certa dos seus dominios: todos os annos lhe nomeaõ Governador: mas por mais que tentem mandar Pretor como para Provincia pacifica, a cada passo se vem obrigados a lhe mandar Consul armado (*b*); depois de terem separado o seu governo do de quasi todo o resto da Hespanha. E se de quando em quando algum destes Generaes consegue a gloria de a pa-

---

norum suis legibus viventium, duce Punico, sociorum P. R. agros depopulati sunt, fugatisque Rom. Impp. Manlio, et Calphurnio, sex millia interjecerunt. Appian. *de bel Hispan. n.* 286. = Commandados pouco depois por Cesaron, venceraõ ao Pretor Mumio (como refere Appian. *ibid. n. cit.*) A mesma sorte teve Mumio com Causeno, que commandou depois os Lusitanos (*Ibid. n.* 287.) ainda que depois foraõ vencidos do mesmo Pretor. Das perdas que teve Ser. Galba antes da horrorosa perfidia com que matou a Variato, fallaõ Cicer. *in Brut. et Divinit.* = Abrev. Liv. *L.* 49. = Sueton. *in Galba.* = Valerio Max. *Lib.* 9. *Cap. de perfidia* = Appian. *de bel Hispan. n.* 287 Oros. *L.* 4. *Cap.* 21. &c. Pelos annos de 648 vingaraõ os Lusitanos a perda que haviaõ recebido do Consul Cepiaõ com outra maior que lhe deraõ, como refere Jul. Obsequens. Baste apontar isto, visto naõ ser do nosso assumpto particularizar os factos guerreiros.

(*a*) Das batalhas em que o Pretor Plaucio foi vencido por Viriato pelos annos de Rom. 605. faz mençaõ huma Inscripçaõ, que ha em huma pedra sepulcral que se conserva em Evora, e que se diz ser a mais antiga que se vê na Hespanha, e está transcripta nas Antiguid. Lusit. de Rezende pag. 140, onde se podem ver mais alguns monumentos, que se seguem a este. De outra batalha, em que o mesmo Viriato no anno seguinte venceu ao Pretor Claudio Unimano, attesta outra Inscripçaõ, que está em huma Torre meio arruinada da antiga Cidade de Colla perto de Mecejana, e que se pode tambem ver em Rezend. *loc. cit. pag.* 227. De Sertorio ha memoria em outra Inscripçaõ, que se pode ver em Marian. *Hist. Lib.* 3. *Cap.* 15; por naõ fallar em outras, como duas muito mais antigas, em que se faz mençaõ de Cataõ o Censor, as quaes traz Rezend. pag. 117.

(*b*) Durante a segunda guerra Punica começáraõ os Romanos a mandar Generaes para as Hespanhas; e ainda que estas se rebelaraõ pela morte dos dous Irmaõs Scipioens, tornaraõ a ser reduzidas pelo

pacificar, e ſugeitar ás Leis Romanas, pouco tempo lhe dura verde o louro; na ſua meſma cabeça lhe murcha, ou o mais tarde na de ſeu ſucceſſor (*a*): até que a longa experiencia os deſengana, que he precizo mudar de ſyſtema; e que ſó coſtumando primeiro os Luſitanos a ſe ſugeitar como amigos, he que os poderaõ inſenſivelmente ir paſſando a obedecer como vaſſallos.

OB-

---

grande Scipiaõ Africano, excepto a Luſitania, e a Galliza. De modo que o anno em que T. Liv., e Appian. notaõ ſer a Heſpanha reduzida á Provincia (primeira de continente) e ſe mandarem para ella Magiſtrados annuaes, foi o de 542, e 192 antes de J. C. (9 annos antes de ſe acabar a ſegunda guerra Punica); do qual anno até ao em que Ceſar acabou de domar os Luſitanos, pelo fim do Seculo 7.° de Roma, decorre o ſeculo e meio que dizemos. Mas contando desde o principio que na Heſpanha houve reſiſtencia aos Romanos até Auguſto, como conta Flor. L. 2. Cap. 17., he mais tempo: = *In hac (Hiſpania)* diz elle, *propè 200 per annos dimicatum eſt, á primis Scipionibus in Caeſarem Auguſtum . . . . Plus eſt Provinciam retinere, quam facere: itaque per partes jam huc, jam illuc miſſi duces, qui ferociſſimas, et ad id temporis liberas gentes, ideo impatientes jugi, multo labore nec incruentis certaminibus ſervire docuerunt . . . . Sed tota certaminum moles cum Luſitanis fuit, et Numantinis, nec immerito; quippe ſolis Hiſpaniae Gentium Duces contigerunt.* = Strabo diz = *Et Romani per partes Hiſpanorum modo hanc, modo aliam ditionem bello impetentes, aliis alias domando multum temporis traxerunt, donec tandem omnes in ſuam redegerunt poteſtatem, ducentis fere, et pluribus uſi ad hoc annis.*

(*a*) Pelos annos de Rom. 556 ſe fizeraõ de huma ſó Prefectura de Heſpanha duas, dividindo-a em Heſpanha *Ulterior*, que comprehendia a Luſitania, e a Betica; e *Citerior*, que comprehendia o reſto (V. Sigon. *de ant. jur. Prov. L. 1. Cap. 5.*)

VARIAS OBSERVAÇÕES

de Chimica, e Historia natural.

POR DOMINGOS VANDELLI.

Flor de anil, ou azul de Prussia fossil das Minas geraes.

NO desmonte de huma lavra de S. João del-Rei, na profundidade de 40 e mais palmos, se acharão entre argilla grandes ossos fragis, e algum dente de hum animal Cetaceo, que occupavão o espaço de mais de 50 palmos em quadro; estes ossos, e porção d'argilla a elles misturada quando se extrahirão erão brancos; mas logo expostos ao ar adquirirão a côr azul.

Postos estes ossos e argilla azul a hum brando fogo adquirirão côr verde, e lançarão huma fraca chamma, e depois perderão toda a côr, e ficou huma terra avermelhada, que o magnete attrahio em grande parte.

Dissolveo-se esta flor de anil no acido marino, e perdeo toda a côr, que adquirio mais viva precipitando-se com alkali fixo; sendo verde no principio, e mudando-se depois em côr azul.

Fundidos os ditos ossos, e argilla azul com fluxo ferro, deu tres partes do seu pezo de ferro em laminas muito delgadas, que foi attrahido todo do magnete.

Sobre a flor de anil fossil se póde ver Wallerio, Bergmann, Kirvan, pelo que he desnecessario eu relatar todas as experiencias dos ditos Authores.

Methodo de accrefcentar a força á polvora.

PUrificado o nitro com o modo ultimamente defcuberto, para livrallo totalmente do fal marino, o fiz diffolver com agoa imprenhada de Gáz inflammavel, que obtive na decompofição da agoa em Gáz inflammavel, fazendo evaporar, ou deftillar a agoa em maior quantidade do que he neceffario para a fua total decompofição: com efta folução falina irrorei a miftura do enxofre, e carvão, e continuei a manipulação. Defte modo obtive huma Polvora, que fupera de muito em força todas as qualidades de Polvoras até agora conhecidas.

Methodo de fixar o Mercurio.

FAzendo paffar os vapores do Mercurio para hum tubo de ferro cheio de prégos, e todo em braza, obtive pegados aos mefmos prégos, globulos de Mercurio, da côr de prata, e da confiftencia do eftanho.

Tranfmutar o ferro em perfeito aço.

NA decompofição da agoa em Gáz inflammavel, as laminas, ou prégos de ferro contidos no tubo de ferro em braza, no qual fe faz a dita decompofição, fe tranfmutarão em aço perfeito; mas com a continuação efte mefmo aço fe muda em etyope mineral.

Efte he o refultado de algumas minhas experiencias, as quaes para não enfaftiar os Leitores, não ornei de fuperflua erudição, nem de faftidiofos detalhos, nem de inuteis theorias.

Es-

Cobre nativo do Brazil.

ESta maſſa de cobre, ſe achou em hum valle longe da Cachoeira duas legoas, e da Bahia 14 legoas. Peza 2616 arrateis; he de figura rhomboidal, com a ſuperficie ſuperior irregular, por cauſa de algumas cavidades, e protuberancias. A ſua maior altura he de 3 pés, e 2 polegadas, a largura na baze de 2 pés e $\frac{1}{2}$ de Paris; e a maior groſſura he de $\frac{1}{2}$ pé, e 4 polegadas.

A côr externa he avermelhada eſcura, com algumas nodoas e particulas azulado verdes, produzidas da ocra, ou decompoſição do meſmo cobre, e na ſuperficie inferior com algumas nodoas amarellas da ocra de ferro.

Em differentes partes, e principalmente na ſuperficie inferior ſe obſervão grandes e pequenos pedaços, que á primeira viſto parece o *Ferrum micaceum*; mas examinada ao fogo he huma ocra de cobre endurecida; porque huma onça da dita deu ſeis oitavas e meia de puro cobre.

Eſte cobre pelo enſaio moſtrou não conter nada de prata, e ouro, e por quintal deu 97 de puriſſimo cobre.

No meſmo lugar ſe achou outro pedaço de cobre virgem muito mais pequeno.

Maſſa de cobre ſemelhante a eſta he rariſſima, como adverte M. Monnet. (*a*)

OB-

(*a*) Nouveau ſyſteme de Minéralogie *pag.* 314. Mines de Cuivre. Le Cabinet des mines de Freyberg. en poſſede un morceau de cette eſpècè, qui peſe dix livres; c' eſt le plus beau morceau & lé plus grand, qu'on ait trouvé de cette eſpece.

OBSERVAÇÕES

Sobre hum Hygrometro Vegetal.

POR ANTONIO SOARES BARBOSA.

. . . . . *Le vium Spectacula rerum*
Georg. L. IV.

OS movimentos com que se costumão torcer, e enrolar as praganas do Geranio, forão em outro tempo objecto de huma curiosidade esteril. Arrancadas dos seus pistillos, e fixadas a prumo pelas suas sementes em varias turmas, me deleitava com os differentes giros em que por dilatado tempo se conservavão. O gosto de ver como animadas a meu arbitrio aquellas pequenas porções, despojos do pistillo repartido pelas suas sementes, e que antes repousavão sobre o seu eixo commum, me fazia repetir este agradavel espectaculo. A repetição despertou cada vez mais a curiosidade: nem foi inutil o seu incentivo, pois abrio o caminho a huma observação seguida, e esta deu materia a reflexões taes, que parecião prometter cousa maior. Então vi, que na natureza nada era pequeno, nem mingoado: e que se ella parecia mesquinha, quando a indagavamos, he porque a não contemplavamos igualmente grande em todas as suas partes. Tal foi a occasião que produzio as observações seguintes, se eu nellas por huma especie de enthusiasmo, cuidei ver mais do que na realidade havia, ou se as consequencias, que tirei, forão arbitrarias, então será este meu trabalho frustrado. Se assim for, ao menos farei acautelados, os que entrarem na mesma carreira.

O B-

OBSERVAÇÕES.

I.

EM 30 de Março de 1780, colhi algumas praganas com as ſuas ſementes das duas eſpecies de Geranio a que Linneo chama *Moschatum*, e *Malacoides* já maduras, e todas dos meſmos piſtillos. Fixeas ſobre huma taboa, pondo-as a prumo, de ſorte, que as ſementes ficaſſem encaixadas em buracos para eſſe effeito praticados. Do prumo em que ſe achavaõ ſe dobraraõ quaſi pelo meio, fazendo hum angulo cada vez mais agudo, e ao meſmo tempo ſe foraõ torcendo em movimento eſpiral, o qual durou em quanto ſe formaraõ varias roſcas, vindo a ſer o movimento cada vez mais inſenſivel, formando a parte ſuperior que reſtava ſómente huma linha curva á maneira de hum anzol. O meſmo ſuccede ainda quando as praganas eſtaõ verdes, poſto que mais lentamente.

II.

Era já obſervaçaõ feita pelos Naturaliſtas, que eſtas praganas depois de enroladas ſe alargavaõ com a humidade da athmosfera, e ſe contrahiaõ com a ſeccura da meſma. Ao primeiro effeito chamarei para maior clareza *revolver-se*, ou *revoluçaõ* da pragana; ao ſegundo *convolver-se*, ou *convoluçaõ* da meſma.

III.

Por todo o tempo de hum anno tomei huma das praganas, para a obſervar mais attentamente, além das outras: para o que fixei primeiramente balizas para lhe examinar as convoluções, e revoluções: ao depois formei hum moſtrador circular, e graduado. Em todo aquelle tempo, notei ſempre a grande ſenſibilidade da pragana na humidade, e ſeccura da athmosfera: porque com qualquer tempo humido ſe revolvia, e ſendo ſecco convolvia-ſe, e em todos eſtes tempos fazia maior, ou menor giro, ſegundo a variedade dos tempos.

IV.

IV.

A mesma mudança dos ventos se fazia sensivel á pragana; porque o vento Norte, que aquí costuma alimpar o Ceo, e serenar o tempo, a convolvia: soprando porém o vento Sul, ou tambem da barra, que aquí costumaõ ser chuvosos, já se revolvia.

V.

Observei tambem, que a pragana seguia o periodo do dia, revolvendo-se mais para a tarde, á proporçaõ que o Sol hia descendo: este periodo naõ he regular no tempo de Inverno, pelas continuas alterações do tempo, nem taõ grande; porém nos mezes de Julho, Agosto, e Setembro de 1780, que foraõ muito seccos, e de grande calor, a pragana diurnamente fazia o seu periodo, convolvendo-se nas horas do grande calor, e revolvendo-se pelas da tarde, e dahi por diante.

VI.

Suspeitando eu que o movimento das praganas, naõ dependia só do estado da athmosfera, mas tambem do estado do ar, que se achava no quarto aonde as tinha; mudeias para huma varanda, que cahia para o meio dia, e as colloquei aonde dava o Sol, immediatamente se principiaraõ a convolver: mudeias neste estado para a sombra, continuaraõ na mesma convoluçaõ, e quando me pareceraõ paradas as tornei ao Sol, e principiaraõ a convolver-se mais. Daquí as transportei para o quarto costumado, e logo entraraõ a revolver-se.

VII.

Para me certificar mais; em hum dia claro, e de Sol (estava de manhã o vento do nascente, e para as onze horas se voltou ao Norte) abri as janellas do quarto, e a pragana graduada, que dahi por diante unicamente observei, se tinha convolvido; fecharaõ-se as janellas, e se revolveo; tornando-se a abrir-se convolveo: o que succedeo no mesmo dia, perseverando o mesmo tempo.

VIII.

VIII.

Em hum dia nevoado, e vento da parte da chuva, coſtumando ter a pragana em huma eſtante encoſtada á parede, a levei para a janella que eſtava aberta, e começou a convolver-ſe, e o meſmo ſuccedeo com a janella fechada: mudada para o lugar coſtumado revolveo-ſe: o meſmo ſuccedeo em outro dia, porém claro, e de calor.

IX.

No primeiro dia aſſima referido a cubri com caixa de pinho, que eſtava debaixo de huma eſcada do meſmo quarto, e ſe revolveo: tranſportada para debaixo da eſcada tambem ſe revolveo, poſta depois na janella, convolveo-ſe. Em o ſegundo dia aſſima notado aquèci a caixa muito ao Sol para lhe extrahir alguma humidade, que no ſitio coſtumado tiveſſe contrahido, cobri com ella a pragana, e não moſtrou novidade: ſuccedeo porém revolver-ſe cuberta com a meſma, depois de ter eſtado no lugar coſtumado. Cuberta com huma caixa de lata não houve mudança; cuberta porém com a meſma aquecida ao Sol, ſe convolveo mais do que eſtava em razão do lugar.

X.

Porém o que mais me admirava era, que todas as vezes que me punha a obſervar o eſtado que indicava a pragana, eſta principiava a revolver-ſe. Adverti paſſado algum tempo, que o baſo inſenſivel, que exhalamos pela expiração era ſuficiente para lhe cauſar eſta mudança. E daqui tirei a cautella de ſupprimir a expiração, todas as vezes que precizava indagar ſem erro o eſtado actual do lugar, ou da athmoſera, que ella apontava.

XI.

Sendo indubitavel a evaporação inſenſivel da agoa; colloquei a pragana na boca de hum pote com agoa, em cujo lado dava huma luzerna do Sol; e tambem repeti o meſmo ſem eſta ultima circunſtancia; e da meſma ſorte a

puz sobre huma bacia de agoa, e em todas estas occasiões se revolveo: erão os dias claros, e de calor.

XII.

Dispuz huma pragana de sorte, que a semente e mais algumas espiras immediatas ficassem metidas na agoa, por meio de huma pequena boia de cortiça: dahi a algum tempo entrou a revolver-se, e a desandarem primeiro as espiras inferiores, e com estas as de mais até ficar quasi a prumo; conservando só alguma curvatura na parte costumada, de que fallei na Observação I. Depois que se foi enxugando entrou a convolver-se fortemente. O mesmo succede todas as vezes, que voltando-se a boia, fica toda a pragana metida na agoa, onde desenvolve todas as espiras, as quaes recupera voltada para sima á proporção que o ar a vai secando. Metida porém em agoa quente, he a revolução mais prompta, e veloz.

XIII.

Se porém se molhar a espira simeira aonde principia o anzol; ahi essa porção se põem recta, tirando-se da curva e causando revolução, na mesma recta se põem a ponta, ou entre esta e a primeira espira, qualquer parte do anzol que se molhe, não he com tudo tão sensivel a revolução. Em todas as occasiões, nas quaes por meio da agoa, ou de huma forte humidade se communiça á pragana o movimento de revolução, parece tomar esta hum novo vigor, e a parte interior se faz de hum verde claro, ao mesmo tempo que o demaziado calor, e secura, a representa seca, e amortecida.

XIV.

Metida a pragana dentro de hum turbilhão de vapor de agoa, que se tire a ferver, entra em oscillações de revolução, e convolução, e assim mesmo se vai revolvendo, e descreve hum giro inteiro, depois deste continúa nas mesmas oscillações, as quaes vão sendo menores, á proporção que a agoa lança menos vapor. Soprando para huma parte na superficie da agoa, párão as osci-

oſcillações, as quaes continuão ceſſando o ſopro. Poſta tambem na athmosfera de hum ferro bem quente produz as meſmas oſcilações, já chegando-ſe, apartando-ſe já do ferro, e depois continúa a convolver-ſe: foi-lhe applicado da parte convexa do anzol.

XV.

Molhou-ſe huma tira de pano de linho, e ſe eſpremeo de ſorte, que ficaſſe ſómente humida, eſtendeo-ſe em alguma diſtancia ſobre a pragana, a qual immediatamente ſe revolveo, e continuou á proporção da evaporação, a qual parada, ou tirado o linho humido, tornou ao eſtado antigo. O meſmo ſuccedeo com huma eſponja humida; aqui porém não he a revolução tão prompta, nem em tempos iguaes tão grande.

XVI.

Tirada qualquer pragana madura do ſeu piſtillo ſe torce prompta e velozmente, pelo modo que notei na Obſervaçao I. Para ver ſe aſſim ſuccederia em todo o tempo; eſcolhi hum muito chuvoſo, no qual ſeparei huma pragana do ſeu piſtillo; curvou-ſe, porém não fez giro algum inteiro; conſervou-ſe neſte eſtado; melhorando porém o tempo ſe adiantou alguma couſa, e mudado o tempo retrocedeo de ſorte, que começando-ſe a experiencia a 7 de Abril, ſó a 12 he que completou o primeiro giro: o ſegundo o foi continuando com as meſmas variações. Em 18 de Maio dia de grande calor, e vento ſoão, a meti em agoa quente, deſenrolou todas as eſpiras, ficou quaſi direita, e depois ſecando-ſe ſe convolveo, fazendo todas as eſpiras coſtumadas, o que até então não tinha acontecido. Fiz nella a experiencia da Obſervação XV. e houve o meſmo effeito.

XVII.

No tempo em que, depois de deſenrolada na agoa ſe eſtava convolvendo huma pragana, lhe fui cortando algumas porções do anzol; e não obſtantes eſtas ſecções foi continuando com a meſma promptidão as convoluções:

corteia pela primeira espira, e separada proseguio a convolver-se: o pé que restou dalli para baixo se convolveo pelo modo ordinario. De sorte, que todo o movimento e força espiral vem debaixo para sima, ficando immovel a semente a que se acha pegada a pragana. No que me confirmei fixando a pragana a prumo pela ponta: porque nesta situação fez o angulo costumado, e ficando immovel a ponta, começou a torcer-se o resto. Estas experiencias forão repetidas em praganas que estavão colhidas havia hum anno, e succederão do mesmo modo.

XVIII.

A ponta do anzol da pragana era o ponteiro, que no mostrador graduado indicava os differentes gráos de revolução, e convolução: como porém não havia a exactidão que se pertendia, tanto por causa das diversas curvas que fórma já em hum, já em outro estado, e tambem pelo alçamento, e abatimento variavel que o movimento espiral lhe faz tomar; fundado na experiencia antecedente, cortei quasi todo o anzol até á primeira espira, e lhe appliquei hum ponteiro de cabello de arame, a fim de diminuir aquellas irregularidades. Ficou com effeito mais exacto, continuou na mesma sensibilidade, e com elle se ratificarão as principaes observações assima relatadas. He porém verdade, que esta exactidão não podera ser completa sem se descobrir hum mostrador apropriado ao movimento espiral da pragana.

XIX.

Se na convolução, ou revolução succede encontrar o ponteiro ou a pragana algum obstaculo, que a retenha, ainda que por algum tempo (com tanto que se não tenha mudado o estado da athmosfera) tirado aquelle embaraço, corre ligeiramente o espaço, que requer o estado que deveria indicar.

XX.

No fim do anno, que se completava em Março de 1781 se repetirão as principaes experiencias em praganas co-

colhidas havia hum anno, e eftas moftrarão o mefmo refultado, não fe notando differença na fenfibilidade que lhe era propria.

XXI.

Para me certeficar mais na obfervação antecedente tomei huma pragana colhida havia hum anno; e outra novamente tirada do feu piftillo em Março do anno 81, mettidas ambas na agoa fe defenvolverão, a nova com mais promptidão ao principio, a velha mais devagar; porém a differença do periodo em que fe puzerão a prumo não foi grande: fixadas em hum plano ao ar fe convolverão, e fizerão feis giros; nos primeiros quatro foi mais ligeira a nova, nos dous ultimos fe adiantou a velha. Devo porém advertir, que a velha era maior, e affim com maior fuperficie e groffura. Metidas outra vez na agoa a revolução fe fez mais brevemente em ambas.

XXII.

Deixei as praganas de que affima fallei metidas na agoa por efpaço de treze dias; tiradas, e poftas ao ar, tanto que fe foi evaporando a humidade, fe começarão a convolver na fórma do coftume; porém a do anno antecedente principiou primeiro, e fez as fuas efpiras mais ligeira, chegando o halito infenfivel a ambas, retrocedião, e parado aquelle continuavão nas fuas refpectivas convoluções.

XXIII.

Da mais antiga feparei o anzol com as duas ultimas efpiras; metida efta porção na agoa, e tirada ao depois, fez em hum e outro eftado o que fe tem obfervado quando eftava inteira, confervando a mefma fenfibilidade.

RE-

REFLEXÕES, E CONSEQUENCIAS

1 TOdos os movimentos até agora conhecidos nas differentes partes das plantas, se reduzem ás cinco especies seguintes: 1. movimento de direcção que constantemente para partes oppostas conservão as raizes, e os troncos e ramos; aquellas derigindo-se sempre para baixo, e estes para sima: 2. movimento de *inclinação* pela qual as flores de certas plantas seguem o movimento do Sol: 3. de *cerramento*, e *abertura*, observado em certas especies de folhas, e flores, alternativamente segundo o differente estado do calor da athmosfera; mais ou menos favoravel á elevação dos succos pelos vasos das plantas: 4. O movimento de *charneira* de que offerece exemplos a *Sensitiva*: O movimento de *molla*, do qual nos dão exemplos as praganas das sementes do Geranio, o qual fez o objecto das observações antecedentes.

2 Estas praganas não são outra cousa mais do que porções do pistillo, as quaes pegadas ás sementes, e encostadas ao eixo commum nelle estão embutidas. Chegando as sementes á sua perfeição, obstruindo-se então os vasos, e parando a communicação dos succos, são as primeiras que se separão do ovario. Immediatamente se vai affastando a porção inferior da pragana, e assim pouco a pouco toda; secando-se, e rompendo-se as prizões que aigavão ao eixo, concorrendo tambem para isto a força continua que exercitão as fibras para se convolverem. Cada pragana á maneira de huma molla, composta de outras tantas, quantas são as fibras que nella se incluem, tende a enrolar-se espiralmente por hum mechanismo particular (*Ob. I.*) Este mechanismo se prevê determinado, observando o modo com que as praganas se vão cingindo ao eixo, isto he, com hum principio de direcção espiral. E supposto não seja geral esta direcção em todas as especies

pe-

pecies de Geranio, nem tambem por confequencia o movimento efpiral, como fe vê no *Columbino*, com tudo he certo, e evidente nas efpecies que fervirão ás obfervações.

3 Para fe ter alguma idéa mais clara defte movimento, feria precizo poder defcobrir a ordem, e direcção das fibras. Algumas diligencias fe fizerão fobre huma pragana maior que hum dedo, de hum Geranio de differente efpecie, porém fugeito ao mefmo movimento efpiral. Nelle fe obfervárão tres pacotes de fibras longitudinaes, dous o terminão pelos lados, e o outro o divide pelo meio. Semelhantes defcubrimos nos bordos das cafcas dos fructos leguminofos. Tambem fe entrevê grande numero de fibras intermedias, as quaes conjecturo deverem fer obliquas ás dos bordos e do meio. Eftas fecando-fe, e diminuindo affim cada vez mais de comprimento, devem puxar as dos bordos e meio, e fazellas cruzar continuamente, e defte modo enrolar toda a pragana. Confirma efta conjectura o exemplo do grande *Lathyrus*, no qual as batentes do pericarpio fe torcem inteiramente em fórma efpiral, e não por outra razão, fenão porque as fibras interiores fe dirigem obliquamente aos bordos, fegundo obfervou Mr. Du-Hamel. (*a*)

4 Defta analogia, e Obfervação I. fe póde inferir, que as fibras tranfverfaes obliquas fe não extendem fe não até pouco adiante donde finda a ultima efpira da pragana: ao mefmo tempo que as longitudinaes juntando-fe no lugar aonde fe vai eftreitando o corpo della, formão a extremidade da cauda, na qual fe não formão efpiras, retendo unicamente a fórma curva derivada da contracção das fibras longitudinaes. Efta contracção he tambem a que faz formar á ultima parte a inclinação angular (*Ob. I.*) quando a pragana fe principia a convolver. Donde fe vê, que

(*a*) Phys. des Arb. T. 2. L. 4. Ca.p. 6

que os giros, que defcreve a parte ultima, todos são effeitos do movimento que fe excita em toda a parte inferior (*Ob. XVII.*) pela contracção fimultanea das fibras, que fendo ao principio infenfivel, fó fe manifefta ao obfervador attento na ponta da pragana, notando-fe por meio de baliza o defvio, que faz da perpendicular.

5 Além da eftructura particular pela qual as fibras da pragana fe achão dirigidas a produzir o movimento efpiral; ha tambem huma cauza externa, que concorre para o mefmo fim. Efta he a fecura, produzida nas fibras pelo calor da atmosfera; ifto fe vê confirmado por quafi todas as obfervaçoés antecedentes. Efta fecura produz huma maior approximação das fibras entre fi, e tambem maior contiguidade das partes integrantes de cada fibra. E ainda que efte effeito feja geral em muitos corpos; com tudo não he ordinario o confervarem as fibras huma tal flexibilidade que com qualquer diminuição de fecura mudem de eftado fenfivel. E muito menos o he, que recebendo eftas continuas mudanças pela variação incrivel da atmosfera, retenhão por dilatado tempo as fibras dos corpos, como as da pragana, efta indiferença.

6 Não podendo porém haver eftado de fecura abfoluto na atmosfera, e não fendo o feco, fenão hum eftado relativo de maior, ou menor humanidade, fica fendo certo; que a acção defta he o que produz todas as mudanças na pragana, o que tem provado as obfervaçóes já referidas. Por eftas tambem fe moftra confiftir o effeito daquella acção, na maior ou menor dilatação das fibras, e que efta produz todos os movimentos regulares de convolução, ou revolução já mencionados. He porém para notar a fua fenfibilidade ao vapor mais fraco; qual he o da expiração infenfivel, (*Ob. X.*) o que manifefta o fummo gráo de flexibilidade, e tenuidade das fibras, as quaes com huma promptidão incrivel mudão as fuas dimensões (n. n. 4. 5.)

7 Ora os vapores humidos nem fempre tem a mefma

acti-

actividade, pois vemos que elles nos tempos chuvozos, e bruscos fazem o ar mais quente, e que então tem mais força para dilatar as fibras da pragana, o que se confirma pela revolução mais prompta desta na agoa quente e seu vapor (*Ob. XII. XIV.*) Do que rezulta, que sendo a humidade agente a mesma, quanto ella for mais quente mais apertará as partes do corpo que penetra: e que a respeito da pragana a, humidade neste estado obra mais activamente nella para a revolver, sem que o calor como tal, se deva considerar, mas sim como fazendo a humidade mais activa.

8 No Estio porém não obstante ser o calor, e evaporação muito maior do que no Inverno, e por essa razão achar-se o ar mais carregado de vapores, com tudo a pragana então se convolve mais (*Ob. V.*) O que não pode ter outra cauza, senão a menor actividade dos vapores humidos, ainda que dispersos pela atmosfera em maior quantidade. E isto por duas razoẽs: 1. pela pouca demora que elles devem ter na pragana, a qual á maneira dos outros corpos, está tambem sugeita á grande evaporação daquella estação, e assim incapazes de lhe dilatarem as fibras: 2 porque sendo o fluido igneo electrico hum dos agentes da elevação dos vapores humidos, lhes communica juntamente com o ar hum movimento e agitação incrivel, opposta á mesma demora preciza para produzir na pragana a revolução costumada.

9 Isto parece confirmar-se pela acção que naquelle tempo costumão exercitar os vapores pela tarde, e dahi por diante na pragana (*Ob. V.*) O que se conforma com a progressão diurna dos gráos de calor nos dias de Estio. Esta progressão, segundo as observações já calculadas, he composta de duas series de gráos, huma das quaes segue o curso das alturas diurnas do Sol, a outra he a serie dos gráos do calor que as horas antecedentes accumulão ás seguintes. Pela primeira serie o summo gráo de calor deve ser pelo meio dia, depois do qual deve ir decrescendo: o

augmento porém, que lhe acrecenta a fegunda ferie, faz comque o maximo gráo de calor vá cahir nas duas para as trez horas depois do meio dia, e dahi por diante vai diminuindo até meia hora depois do nafcer do Sol. Efta mefma progrefsão, e diminuição de actividade devem obfervar os vapores humidos, os quaes até o maximo gráo de calor não fe devem fazer fentir á pragana (n. 8.) devem-fe porém fazer fentir á proporção que o fluido igneo; e o mefmo ar lhe permitem maior demora; e affim alargar-lhe as fibras produzindo a revolução diurna obfervada (*Ob. V.*)

10 Deftas reflexões bem fe vê, que a pragana não fó indica a humidade, comparado hum tempo, e hum lugar com outro; porém tambem a diferente actividade do vapor humido fobre os corpos. Donde fe fegue, que dados dois tempos em differentes eftações, em que hum thermometro indique hum mefmo gráo de calor, pode a pragana indicar differente acção da humidade (n. n. 7. 8.) Mais: fuppofto que o calor fe diftribua igualmente, com tudo a acção do calor pode fer differente, pofto o mefmo corpo ao Sol, ou a fombra immediata, o que fe vio na pragana (*Ob. VI.*) O choque do calor luminozo pode cauzar huma evaporação mais forte na pragana, e communicar aos vapores humidos huma grande agitação (n. n. 8. 9.) e affim produzir differentes effeitos, ainda dada a hypothefe do mefmo gráo de calor no thermometro.

11 Devemos pois diftinguir a quantidade do vapor humido, da quantidade activa do mefmo (n. 7.) Quero dizer: Que pode grande copia de humidade entrar na pragana, e não produzir tanto effeito, como em outra occazião a menor quantidade: e que tambem neftas differentes occafiões, v. g. de Eftio e Inverno poderão compenfada a quantidade pela actividade, produzir o mefmo effeito differentes quantidades de vapor humido. Será por iffo nefte cazo a dilatação das fibras da pragana na razão compofta da quantidade agente, e da fua força activa, ou do calor (n. 7.) He

12 He tambem para notar a dezigualdade comque se destribue a humidade, ainda nas piquenas distancias do mesmo lugar (*Ob. VIII. IX.*) O que mostra que este liquido não he como o do fogo, tendente a hum exacto, e verdadeiro equilibrio, o que se manifesta claramente nos vapores sensiveis: Não negarei porém, que aquella desigual destribuição nos insensiveis seja mais approximada ao equilibrio. Do que se segue, que duas praganas em pouca distancia poderáõ indicar differente humidade.

13 Todas as observações concorrem geralmente a provar á primeira vista, que as praganas do Geranio *Moschatum*, *e Malacoides* são huns verdadeiros *hygroscopos*, isto he, huns indicadores geraes de haver alguma mudança na quantidade de humidade. Isto já tinhão advertido os Naturalistas, ainda que sem tanta particularidade, e circunstancias combinadas, como se achão nas minhas observações, e reflexões. Porque o que se sabìa, era como diz Mr. Adanson. (*a*) „ Que as praganas da capsula do „ Geranio, as da Avea, e toda a planta chamada impro- „ priamente Roza de Jerichò, tomavão successivamente „ hum movimento de extenção, e contracção, quando se ex- „ poem á humidade, e a secura. „

14 Resta pois saber, se o que fica dito, e observado nos pode dar ao menos alguma esperança de formar da pragana hum verdadeiro *hygometro*. Quero dizer, hum instrumento, o qual seja huma exacta, e rigoroza medida, pela qual se possa comparativamente avaliar a quantidade a gente de humidade que existe no ar, pelo calculo comparativo dos differentes movimentos que aquella produz na pragana. Para rezolver a possibilidade deste problema he necessario estabelecer primeiro as condiçoēs essenciaes que deve ter hum instrumento que se possa chamar verdadeira medida da humidade. Estas se reduzem ás cinco seguintes. 1. Conhecer exactamente o modo comque as particulas aquosas obrão no corpo que se escolhe para instru-

(*a*) Fam. des Pl. fam. 59. Rezultado &c.

mento, e que effeito produzem. 2. Que este corpo se mostre o mais que poder ser sensivel á humidade. 3. Que seja inalteravel o mais que poder ser á mesma: 4. Que se ache hum ponto fixo, e seguro, que possa servir de termo commum de comparação, donde devão partir todas as medidas da humidade, o qual não seja arbitrario, porém indicado pela combinação dos principios componentes do instrumento, e da acção da cauza sobre elles: 5. Que seja duravel, e além disso constante nas mesmas mudanças, dadas as mesmas differenças na humidade.

15 Pelo que pertence á primeira condição bem se vê pelo que fica ponderado nestas reflexões (n. 1. 13.), que geralmente se conhece o modo com que as particulas aquosas obrão nas fibras da pragana, isto he alargando-lhas, e segundo a sua maior, ou menor quantidade, e intensidade, produzindo os movimentos regulares de convolução, ou revolução. Em quanto á segunda condição, já se tem mostrado a sua extrema sensibilidade (n. n. 5. 6. e *Ob. XIV. XV. XVI.*) *A Ob. XXII.* mostra o quanto a pragana he inalteravel, pois a infuzão por treze dias na agoa, não obstante ter sido colhida havia hum anno; não só lhe não deminuhio o movimento de convolução, antes se mostrou mais agil nelle, do que a mais moderna, e assim fica verificada a terceira condição. Isto mesmo se confirma pela diferente côr que toma a pragana metida na agoa, ou penetrada de huma grande humidade (*Ob. XIII.*)

16 O termo, ou ponto fixo donde devão partir as medidas, he, ou a extrema secura, ou a extrema humidade. A extrema secura não se pode conseguir senão por meio do fogo, o qual produzindo-a cauzaria tambem a inteira destruição da pragana. Lembrado pois, que a extrema humidade he hum agente vivificante da mesma, (*Ob. XIII.*) me voltei a procurar aquelle ponto fixo na extrema humidade. Para chegar a esta he precizo averiguar se na natureza ha algum corpo, que se possa considerar naquelle estado: Sendo pois as particulas aquosas os primeiros elemen-

mentos da humidade, esta se augmentará a proporção, que aquellas mais se acumularem, e ajuntarem em hum espaço dado, porque então tambem a sua acção será mais forte. Deste modo consistirá a maxima humidade na maxima contiguidade das particulas aquosas, e por consequencia o maximo gráo da sua acção, como bem advertio Mr. De Luc. (*a*) Ora achando-se na agoa as particulas aquosas neste estado, qualquer corpo mergulhado nella, e penetrado de sorte, que não possa receber mais, se deverá considerar como chegado ao termo de possuir a extrema humidade porque então a intenção da acção das particulas aquosas será a maxima em razão da sua maxima contiguidade. Prescindo agora da maior acção que o calor lhe pode communicar, a qual consideramos como cauza externa ao estado aquoso (n. n. 10. 11.)

17 A' vista disto mergulhada a pragana na agoa, e penetrada della deverá experimentar a maxima acção da extrema humidade. E como o effeito que nella produz a humidade, he o movimento da revolução, alargando-lhe as fibras (n. n. 6. 7.) segue-se que a extrema humidade, considerada como maxima na agoa (n. 16.) deve tambem produzir na pragana o maximo movimento de revolução: E com effeito se lhe desenvolvem todas as espiras até ficar direita (*Ob. XII. XXI.*) He pois este estado o que deve indicar a extrema humidade, e será tambem o ponto mais fixo procurado donde se devem medir os gráos da mesma, deduzido da natureza de pragana, e da da cauza productora dos seus movimentos: Quarta condição, que se requeria (n. 14.) em hum instrumento que deva servir *de hygrometro.*

18 Preparada pois huma pragana com hum ponteiro de cabelo de arame, (*Ob. XVIII.*) e separado della o anzol com huma até duas espiras, nas quaes tambem rezide a força de convolução, e revolução, (*Ob. XVII. XXIII.*) e ageitando-lhe hum mostrador espiral, accommodado ao mo-

(*a*) Mem. sur un hygr. comparè 1773.

movimento da mesma pragana (o que se pode effectuar por meio de varios ensayos, communicando-lhe para esse fim, por via da agoa a extrema humidade, (n. n. 16. 17.) a qual deve obrar nella huma completa revolução, (*Ob. XII. XXI.*) e por isso mesmo polla a prumo;) naquella parte do mostrador, que ella neste estado apontar se porá o; isto he estado da pragana, que indica não haver secura alguma. Asinalado este ponto fixo dahi para baixo se hirá cada vez mais a pragana afastando da extrema humidade, e assim o seu progresso de convolução indicará a maior, ou menor secura, ou para melhor dizer a maior, ou menor humidade relativa ao ponto fixo estabelecido. Deste modo partindo-se de o se poderá dividi o mostrador em espaços iguaes, subdivindo-os em outros: assim se formará huma escala, que constará de gráos não arbitrarios, porém todos deduzidos de hum termo fixo, e naturalmente estabelecido pelo movimento de hum istrumento, no qual a extrema humidade tem huma acção certa, e produz hum effeito determinado.

19 Vamos a ver se a pragana he duravel, e além disso constante nas mesmas mudanças, dadas as mesmas differenças de humidade, que he a ultima condição, requerida em hum bom *hygrometro.* (n. 14.) Pelo que pertence á sua duração, parece, que esta se deduz da constante sensibilidade á humidade, por mais de hum anno, o que mostrão todas as observações (*Ob. XX. XXI.*) e as reflexões feitas sobre ellas. De sorte, que não sem fundamento se poderá conjecturar a sua dilatada duração. E ainda que só a observação de muitos annos he a que poderá determinar este ponto com certeza; com tudo á vista da vivificação da pragana por meio da humidade (*Ob. XIII. XXII.*) nam poderemos bem inferir, que a pragana he huma molla, ou musculo vegetal, a quem a humidade (que nos outros corpos causa destruições promptas) he mais capaz de conservar, do que de destruir? Ao menos he certo, que nós temos exemplos nos Reinos Vegetal, e Ani-

Animal, que fazem este nosso pensamento mais crivel; Porque temos a *conferva*, a qual seca reverdece na agoa, e o pó com que ella se cobre secando-o ao Sol, se precipita na mesma agoa, alli reverdece, e apparece na fórma de huma nova *conferva*. (*a*) Temos os musgos, que secos por muitos annos, tem a propriedade de recuperar a primeira verdura quando se humedecem. (*b*) Emfim, temos os Vermes, observados ultimamente por Mr. Fontana no esporão das espigas de trigo que padecem aquella doença, os quaes secos de sorte, que torcidos se desfazem, com tudo na agoa revivem, e apparecem com todos os seus movimentos. (*c*) Mas eu quero que as observações determinem, que depois de alguns annos a pragana perdeo a sensibilidade, ou se lhe diminuio: não he já huma vantagem ter hum *hygrometro* com aquella duração? E a facilidade de fabricar outros que a natureza nos prepara annualmente, não recompensa bem esta perda?

20 Porém não basta que na pragana dure a sensibilidade, he precizo mais, que ella conserve a mesma, de sorte, que dada a mesma differença de humidade, a esta corresponda o mesmo gráo de sensibilidade. (n. 14.) Esta he huma das condiçōes a mais essencial. Para verificar esta condição seria precizo conhecer certos corpos, e certos tempos, em que aquelles, e a athmosfera tivessem certa quantidade de humidade, e então observar a pragana naquelles casos semelhantes. Porém isto não podia ser sem ter outra medida com a qual comparada a pragana se examinasse. Não podendo pois certificarnos nem de estados semelhantes da athmosfera, nem se tendo tambem até agora achado aquella medida exemplar, com a qual se possão comparar os estados da pragana; segue-se, que se o ponto fixo da extrema humidade applicado em differentes tempos, e circunstancias, he que póde servir de re-

(*a*) Bomar. V. Conf. (*b*) Adanson Fam. des Pl.
(*c*) Ob. sur la Phys. &c. Janv. 1776.

regra para ſaber, ſe á pragana dada aquella humidade he conſtante na meſma mudança. Ora pelas obſervações feitas á mais de hum anno, e repetidas em differentes tempos (*Ob. XII. XX. XXI.*) ſe tem viſto, que a pragana metida na agoa, começa, e completa a ſua inteira revolução, o que não podia ſucceder ſem conſervar a meſma ſenſibilidade ao meſmo gráo fixo de humidade. A qual conſtancia ſe confirma pela indicação conſtante, não obſtantes os obſtaculos (*Ob. XIX.*) Donde podemos inferir, que em todos os caſos, e occaſiões em que a pragana he ſenſivel á extrema humidade, tambem o ſerá com a meſma uniformidade, dadas outras meſmas differenças de humidade: quinta e ultima condição, que ſe requeria para hum bom *hygrometro.*

21 He verdade que muitas vezes a pragana metida na agoa, e comparada com outra (*Ob. XXI.*), ou obſervada perſi ſó, parece não ſe moſtrar logo ſenſivel á extrema humidade, ao meſmo tempo que logo obedece, ou ao halito inſenſivel da expiração, (*Ob. X.*) ou a qualquer outro vapor (*Ob. XI. XV.*) Porém no caſo de comparação póde cauſar aquella differença a diverſa groſſura e ſuperficie, a qual não póde ſer penetrada da agoa em igual tempo, como já ſe advertio (*Ob. XXI.*): ou tambem alguma differença na eſtructura primordial, quando as praganas ſão de differentes plantas. Por iſſo eſta comparação ſó ſe deve fazer, dadas as circunſtancias de que abaixo fallaremos. Obſervada porém a pragana por ſi ſó, já mettida na agoa, já expoſta ao vapor, de que há pouco fallamos, nam ſe póde negar a differente ſenſibilidade. Iſto porém não deve admirar a quem conſiderar o eſtado das particulas aquoſas em hum e outro caſo. Porque a attracção mutua das particulas da agoa, he maior do que quando ſe acha reduzida a vapor; e aſſim he mais difficultoza a introducção dellas na pragana; o que cauſa a demora obſervada. Além diſſo he precizo expellir-ſe o ar, a que oppõem alguma reſiſtencia o liquido aquoſo, que comprime

o

o corpo da pragana. Acresce a tudo isto a resistencia da mesma agoa, que a pragana deve vencer com o movimento de revolução. Ora nenhuma destas cousas se dá no caso do simples vapor aquoso, ao qual por isso mesmo deve mais promptamente ceder a pragana.

22 Tambem o ar, a que a pragana se acha exposta, a póde cobrir com particulas de varias especies, e assim servirem de obstaculo á introducção das particulas aquosas, e retardar-se a promptidão da sua sensibilidade; este inconveniente porém se póde remediar, remoçando a pragana por meio da revolução feita na agoa com frequencia, e lavando-a depois com huma pouca de agoa ardente: o que lhe fará alcançar o vigor costumado.

23 De tudo isto se segue, que a pragana do Geranio póde subministrar hum bom *hygrometro*, com o qual não podem ter comparação os *hygrometros* até agora descubertos. E para me não dilatar na relação historica de todos elles; basta dizer que elles erão, ou espigas de avea, de que usava o P. Magnan, ou a palha da mesma, de que se servia Torricelli, ou se fabricavão de cordas de linho, cujo maior ou menor torcimento movia hum ponteiro sobre o seu mostrador, a quem deu nova fórma o celebre Sturmio Holandez: ou de cordas de tripa, por cujo differente som julgava o P. Mersenne da differente humidade do ar. Tambem servirão de *hygrometros* as esponjas humedicidas na dissolução do Sal ammoniaco, e postas em balanças muito sensiveis; às quaes succederão os Sacs, que se fazem mais ou menos pezados, segundo a maior, ou menor humidade. No fim do seculo passado, se fizerão em Inglaterra *hygrometros* de tenuissimas planchas de Abeto. Veio ultimamente ao pensamento (*a*), que a maior ou menor refracção de hum raio de luz, separado por meio do prisma, e recebido em hum papelão negro, denotaria a maior, ou menor humidade do ar, ou a inteira secura se se não refringisse.

(*a*) Mr. Saverien. Hist. de L'air.

24 Porém todos aquelles erão hygroſcopos (n. 14.) e não *hygrometros* pois para eſtes entre as condições apontadas (n. 14.), huma das mais eſſenciaes he o ponto fixo donde ſe devão computar as medidas da humidade, o que nelles faltava. Além diſto não erão conſtantes, e baſtantemente ſenſiveis, no que a pragana he maravilhoſa. A refracção do raio da luz, além de não ſer ſempre praticavel, requeria tambem hum ponto fixo, donde ſe avaliaſſe o ſer maior ou menor, relativamente á humidade do ar: ora procuralla na extrema ſecura da meſma, pela falta total da refracçáo, ſeria couſa defficultoſa, para não dizer impoſſivel, por não ſe achar o ár inteiramente deſtituido de vapores humidos.

25 Da falta de hum bom *hygrometro* tem naſcido não ſe ter adiantado a Fiſica Meteorologica, a reſpeito dos effeitos que produz hum agente tão univerſal, e activo, como he a humidade do ar, cujo conhecimento intereſſa não ſó a noſſa curioſidade, mas tambem a noſſa economia e ſaude. Os deſejos de achar hum inſtrumento tão neceſſario, excitarão as meditações, e trabalhos de Mr. De-Luc, os quaes elle preſentou em 1773 á Sociedade Real de Londres, em huma Memoria que eſcreveo ſobre hum *hygrometro* comparavel. (*a*) Eſte conſiſte em hum pequeno cilindro de marfim com azougue, ao qual ſe acha ajuſtado hum tubo de vidro de hum thermometro, com graduação feita ſobre a meſma idêa. A humidade alarga as fibras do marfim, e faz deſcer o azougue; a ſecura as aperta, e o faz ſobir. São para admirar as engenhoſas, e felices lembranças deſte grande Fiſico, e mais que tudo o methodo com que ſe guiou em huma ſemelhante deſcuberta.

26 He porém para ſentir que algumas defficuldades ainda obſtem á inteira perfeição. Eſtas reconhece o meſmo celebre Author, e eſpera que os trabalhos dos Fiſicos as deſvanecerão para o futuro. Porém quem poderá ſegurar, que todas as partes de hum dente de marfim tenhão

igual

(*a*) Rozier obſ. ſur la Phyſ. &c. P. 5. Mai 1775.

igual eſtructura de fibras, ou que os cilindros tirados ainda do meſmo ſitio poſſuão igual textura, e que não tenhão differença alguma em quanto á ſua dilatabilidade, e ſenſibilidade? Que as impreſsões do torno, e ferros com que ſe fabricão lhe não cauſem alterações, e cortes differentes, os quaes produzão huma diverſa dilatabilidade? Além diſto os gráos daquelle *hygrometro* são formados ſobre o aſcenço, e deſcida do mercurio, os quaes não ſó são promovidos pela dilatação ou aperto das fibras do cilindro, mas tambem pelo maior, ou menor gráo de calor. Para eſſe fim Mr. De-Luc o faz acompanhar de hum thermometro, pelo qual ſe devem deſcontar os effeitos do calor para ſe ſaberem ao certo os da humidade. Fica pois ſendo o *hygrometro* juntamente *thermometro.* Ora eſta complicação faz incerta a graduação. Porque ſendo ella ainda defeituoſa nos ſimples thermometros, cuja graduação não he, como devia ſer, proporcional aos progreſſos da dilatação, e condenſação do licor, e por iſſo meſmo ſem progreſsão decreſcente em hum e outro caſo tambem o *hygrometro* fica ſugeito a eſta meſma irregularidade. Do que ſe ſegue, que ſe não poderão contar ao certo os gráos da humidade, ſendo incertos os que ſe devem diminuir de calor. E ainda muito mais irregular fica no *hygrometro* a progreſsão da ſubida, e deſcida do Mercurio, por ſe achar variada, e complicada pelas dilatações, e compreſsões das fibras do marfim, que humas vezes favorecerá os effeitos do calor, em outras ſe lhe opporá. Ultimamente o pezo do azougue põem as fibras em hum eſtado de tendencia á dilatação, e deſte modo fazem ambigua a avaliação do effeito da humidade.

27 Deſtas ponderações bem ſe vê os inconvenientes que naſcem de inſtrumentos demaziadamente complicados, e que a ſimplicidade he o caracter mais eſtimavel de qualquer *hygrometro.* Se as obſervações que para o futuro ſe fizerem na pragana, confirmarem as bem fundadas eſperanças, que já temos, ella ſerá *o hygrometro* o mais ſim-

ples com que a natureza abundantemente todos os annos nos favorece. E tanto mais eſtimavel quanto della ſe poderão fabricar *hygrometros* comparaveis.

28 Eſte he o ultimo termo de perfeição aonde pode chegar hum *hygrometro*. Eſta qualidade o faz univerſal, porque podendo-ſe fazer muitos que ſejão inteiramente ſemelhantes; collocados em diverſos lugares, ſe poderão os ſeus effeitos ſeguramente combinar, e conferir, como ſe foſſe hum ſó *hygrometro*. Para conſeguir iſto baſta verificar nelles a meſma eſpecifica eſtructura, porque então os effeitos da acção da humidade, hão de ſer os meſmos, quero dizer, ſerá a dilatabilidade, e ſenſibilidade a meſma. Ora conſiderando huma ſô planta do Geranio *Moſchato*, ou *Malacoides*, de que uzei nas minhas obſervações, e tomando nella hum ſó *pedunculo*, e deſte hum ſó *piſtillo* maduro, e bem organizado; o qual coſtuma conſtar de cinco praganas; quem poderá duvidar a identidade da textura em todas ellas? A natureza as formou exactiſſimamente ſobre o meſmo plano, com huma tal certeza, a que naõ pode aſpirar a arte. Poderemos pois afirmar, que os *hygrometros* que até agora ſe fizerão, e para o futuro ſe fabricarem, não chegarão a eſta perfeição de identidade, que he a baſe dos hygrometros comparaveis. Donde infiro, que as cinco praganas poderáõ ſubminiſtrar cinco *hygrometros* comparaveis.

29 Eſta meſma razão de identidade, ſe póde extender aos mais *piſtillos* do meſmo *pedunculo*, que coſtumando ſer muitos neſta planta, e tomando ſeis, poderáõ pelos meſmos principios formar trinta hygrometros comparaveis. O numero creſcerá ſe ampliarmos como devemos, a applicação deſte diſcurſo a toda a planta. Nem eſta applicação poderá parecer demaziada áquelles que conſiderarem a planta na ſua origem, iſto he na ſua ſemente, na qual ſe achão preorganizadas todas as ſuas partes admiravelmente, as quaes não lhe obſtando alterações poſteriores, manifeſtas a quem ſabe obſervar, devem chegar

gar ao ſeu inteiro complemento por huma evolução ſeguida, e ordenada.

30 Tenho propoſto o projecto e idéas ſobre o *hygrometro* vegetal, ao que, ſe me não engano, tenho ſido conduzido pela obſervação raciocinada. Reſta agora aperfeiçoar eſte inſtrumento, e procurar pelas obſervações ſeguintes, ou a confirmação do que tenho meditado, ou o deſengano. Se o tempo, e mais occupações me permittirem a continuação deſte trabalho, darei em outra memoria o reſultado. Entretanto ſerá eſte hum teſtemunho do meu deſejo para o adiantamento das Sciencias:

O B.

OBSERVAÇÕES FISICAS

Por occaſião de ſeis raios, que em differentes annos, cahirão ſobre o Real Edificio junto á Villa de Mafra.

POR D. JOAQUIM DA ASSUMPÇAÕ VELHO.

A Natureza e propriedades da materia electrica, em que tanto abunda eſte noſſo Globo, e que he principio tão extenſo de tantos, e tão admiraveis effeitos; he ainda hum dos intereſſantes objectos dos exames e indagação da ſciencia da natureza. Os Fenomenos da Electricidade quanto mais ſe multiplicão, mais ſe admirão, deixando-nos com tudo baſtante eſcuridade, e confuzão para não a podermos diſtinguir, e conhecer completamente. Como porém o unico meio que nos reſta para adiantarmos neſta materia os noſſos conhecimentos, he a obſervação, e o exame dos effeitos que ella nos aprezenta, devemos não deixar em eſquecimento aquelles que por novos, e ſingulares, podem concorrer para eſte fim. Eſte Edificio de Mafra nos offerece eſte genero, alguns Fenomenos deſta ordem, e que nos podem dar occazião a algumas reflexões uteis.

Huma deſcripção miuda, e circunſtanciada da parte do Edificio, que pode ter alguma relação com a electricidade das nuvens: os factos deſta electricidade nos raios que ſobre elle tem cahido; e algumas reflexões, que me parecerão intereſſantes, completarão toda eſta memoria.

Eſte grande, Real, e magnifico Edificio junto á Villa de Mafra, aſſenta n'um terreno mais alto que a ſuperficie do mar 681 pés; (*a*) o plano deſte Edificio, he hum qua-

(*a*) A altura media do Barometro em Lisboa junto ao mar he $28^{p}.\ 2^{l}.\ 0^{d}$ a meſma altura em Mafra he $27^{p}.\ 5^{l}.\ 5^{d}$. a differença entre eſtas duas

quadro quaſi regular de mil palmos (*a*) de lado: a elevação da obra até a platebanda dos eſpaçozos terraſſos, he de 120 palmos: os córpos que ſe elevão aſſima dos terraſſos, são os dois torriões, as duas torres, e o zimborio: Eſtes cinco córpos ornão a fachada do poente, que he a principal do Edificio: Os dois ſoberbos torriões ſobem aſſima do plano dos terraſſos até a altura de 100 palmos, são inteiramente de cantaria, não tem metal algum na ſua conſtrucção, e acabão n'um pequeno ornato de pedra. O formozo zimborio he igualmente de cantaria; a ſua elevação aſſima dos torreões he de 177 palmos, e acaba n'uma cruz de bronze com o varão de ferro, que a ſuſtenta, e com os ſeus outros ornatos, peza 200 arrobas (*b*): a mais quantidade de metal que eſtá eſpalhada por toda a cupula, e a lanterna chega a 800 arrobas; porém toda eſta quantidade de metal, eſtá eſpalhada, e desligada por toda a extenção do grande zimborio, ſendo a maior porção junta, a da cruz já mencionada. As duas grandes e formozas torres, elevão-ſe aſſima do plano dos terraſſos 194 palmos: a ſua conſtrucção he tambem inteiramente de cantaria, e acabão n'uma cruz de ferro, que ſobe além da ultima pedra das ſuas cupulas 33 palmos. Eſta cruz com

---

alturas, calculada ſegundo o methodo de Mr. de Luc. dá

Long. de 338^{l}. 0^{d}.		25289, 1
Long. de 329. 5.		25171, 9
	Differ.	00117, 2
		6
	Pés.	703, 2
O calor medio em Mafra he 55 gráos da graduação de Farenheit, o que correſponde quaſi a 10 da de Reaumur, deſcontando pois	$\frac{1}{32}$ de 703, 2 = 22, 0, 6,	703, 20
		22, 06
	Reſtão.	681, 14

(*a*) O palmo que mede eſta obra, vale, 8^{p} 2^{l}, 26, de pé de Rei de Pariz.

(*b*) A arroba vale 32 lib. de 16 onças cada huma.

cem os ornatos que lhe pertencem, peza 226 arrobas: em cada huma das torres ha por hum calculo diminuto 14$500 arrobas de differentes metaes: esta enorme quantidade de metal, está toda repartida, e communicada do modo seguinte.

O grande varão de ferro que enfia a cruz e mais ornatos, em cada huma das torres, passa ao interior da cupula, e he ahi atarracado por huma grossa porca de bronze, que encosta sobre huma larga chapa de ferro, esta chapa divide-se em quatro fachas, que descem pelos quatro cantos da cupula, até encontrar huma forte grade de ferro, que liga o corpo quadrado da torre, em que assenta a cupula: sobre esta grade e n'uns valentes caxorros de bronze, descança huma grande trave de ferro de 20 palmos de comprido palmo, e meio de alto, e trez quartos de palmo de largo, dividindo ao meio o alto da torre. Nesta trave está suspenso o sino que soa as horas; o qual por si só peza 800 arrobas. Por baixo deste sino, na distancia de algumas polegadas fica huma especie de andaime formado de grossas traves de páo cavilhadas, e chapeadas de ferro, e cubertas de chumbo. Os dois sinos dos quartos estão logo por baixo deste andaime, suspensos n'uma trave tambem de ferro, e de volume igual áquella que sustenta o sino das horas. Cada hum destes sinos tem o seu martelo, de pezo propocionado, o que bate as horas peza 20 arrobas. Estes martelos são puchados por tres grossos arames de ferro; que atravessando os andares das torres acabão no mais inferior, aonde prendem no admiravel jogo dos relojos. Por baixo dos dois sinos, que soão os quartos, estão dispostos em quatro ventanas 6 sinos; a distancia que ha nas bordas inferiores destes sinos de humas a outras, he de dez palmos, e os arames que puchão os trez martelos das horas, e dos quartos, passando encostados a hum angulo das torres, distão cinco palmos dos dois sinos, que lhe ficão ao lado: os nove sinos deste superior an-

andar das torres, as duas traves de ferro; a grande chapa, cruz, e ſeus ornatos, pezão juntamente » 4♁500 » arrobas.

O ſegundo andar he hum confuzo tecido de ſinos, badallos, martellos, e arames. Os ſinos são 48, diſpoſtos pelas ventanas, e no interior das torres ſuſpenſos em groſſas vigas de páo chapeadas. O primeiro ſino na grandeza, peza além da porca e ferragens 666 arrobas; os outros vão dimiuuindo no volume, e pezo, conforme he precizo para fazerem a admiravel conſonancia, que ſe experimenta quando tocão os relojos, e carrilhões. Cada hum deſtes ſinos tem além do badalo, dous, tres, e quatro martelos de pezo proporcionado: todos eſtes badalos, e martelos eſtão ligados com arames de latão, mais ou menos groſſos, que vão prender nos differentes jogos dos relojos, e carrilhões. Os 48 ſinos deſte andar com as ſuas porcas, ferragens, e badalos, com 144 martelos, dos quaes muitos de muitas arrobas, com mais de 200 groſſos e compridos arames, com hum ſem numero de molas, chapas, &c. pézão, ſegundo a mais exacta averiguação 7♁000 arrobas.

De todos os martelos deſte ſegundo andar deſcem arames, que vão prender nos chamados papagaios, ou teclas, no admiravel jogo dos relojos, que aſſentão no andar inferior das torres, no plano dos terraſſos. O grande jogo deſtes relojos, reprezenta hum ordenado montão de bronze, aço, e ferro, que quanto mais ſe examina mais ſe admira, até pela magnifica ſuperfluidade da ſua riqueza e ornatos. Toda eſta maquina ſe move puxada por tres grandes pezos de chumbo, que equivalem a 650 arrobas: eſtes tres pezos puchão outros tantos groſſos calabres de linho canhamo, deſcendo por duas calhas até o inferior das torres. Neſte andar he mais difficil o calcular o pezo dos metaes, por ſerem todas as peças deſte admiravel jogo differentes, e de figuras irregulares, com tu-

do na prezença ninguem duvidará que este andar contenha até 3000 arrobas de metal.

Consta desta discripção: 1.° , que as duas torres são os corpos mais elevados deste grande Edificio, subindo assima dos terrassos quasi » 200 palmos. 2.° , que cada huma das torres encerra em si 14500 arrobas de metal. 3.° , que esta enorme porção de metal, está toda ligada, e communicada entresi. 4.°, que o zimborio he menos elevado que as torres. 5.°, que a porção de metal no zimborio, não passa de 800 arrobas, e que este metal está todo desligado e separado.

Estes resultados hão de ser attendiveis nas reflexões que se seguem aos factos que vou a expôr.

Desde o anno de 1717 em que se assentou a primeira pedra deste Edificio, até ao prezente de 1786, tem cahido sobre elle 6 raios, de que pude alcançar noticia certa: existem ainda hoje nesta terra algumas pessoas que se lembrão de todos estes raios, ainda que perderão inteiramente a lembrança do anno, e dia dos tres mais antigos. O primeiro cahio ainda muito no principio da obra, no sitio que serve hoje de Capella do Sacramento, e matou hum homem dos que alhi trabalhavão. O segundo cahio sobre a torre do Sul já depois do anno de 1731, não fez outro estrago mais do que abalar muito pouco algumas lages do pavimento, em que assenta, e se crava o jogo do relojo. O terceiro cahio sobre a mesma torre: deste pude alcançar noticias mais individuaes; porque achei ainda neste Mosteiro pessoas, que bem a seu pezar, estavão na torre quando foi accommetida. N'uma trovoada desfeita junto á meia noite, estavão repartidos nas duas torres dezaseis Donatos dos R. R. P. P. da Provincia da Arrabida, antigos habitadores deste Mosteiro: estes Donatos fazião dobrar todos os sinos do andar superior das duas torres, com o fim de afugentarem os raios, segundo o antigo prejuizo. Na torre do Sul estavão 8 Donatos, neste penoso, e então perigoso exercicio: passou

a

a eſte tempo a nuvem electrizada , e fez a ſua explosão ſobre a torre com hum clarão, e eſtampìdo horrivel : immediatamente ſe virão os pobres Donatos cercados de fogo, e accomettidos por largas, e compridas eſpadanas do meſmo fogo , que ſahião das bordas inferiores dos ſinos, que elles largarão logo , precipitando-ſe em confusão pela eſcada da torre abaixo, hum ſó cahio aſſombrado, porém ſém outro damno : a torre ficou inteiramente illeza, e o raio ſe conſumio todo nos ſeus metaes.

O quarto, e mais notavel pelo ſeu eſtrago, cahiò no zimborio a 18 de Fevereiro do anno de 1765, pouco depois das ſeis horas da tarde : o trovão, e relampago que acompanharão eſte raio, forão horrorozos, até ao ponto de derrubar algumas peſſoas, que a eſſe tempo paſſavão pelas praças que cercão o Edificio : a ſua actividade parecia incrivel a não ſe demonſtrar pelos ſeus effeitos : a formoza, e grande alanterna, he a parte do zimborio que ſofreu todo o ſeu impeto; eſta peça não cahio; porém ficou inteiramente damnificada. Eu ainda cheguei a ver e a obſervar eſte eſtrago antes que ſe reparaſſe : a cruz, os ſeus ornatos, e a grande pedra que coroa a alanterna; ficarão intactas; eſta pedra he inteiriça, e he atraveſſada em toda a ſua groſſura pelo varão de ferro que ſuſtenta a bola, cruz, e mais ornatos de bronze : deſta pedra pera baixo não pude deſcobrir huma ſó outra em toda a alanterna, que não ficaſſe, ou fora do ſeu lugar, ou aberta e laſcada, ou feita em migalhas, ou tudo juntamente, parecer-mehia impoſſivel ſe o não viſſe, que huma peça tão deſtroçada, e deſpedaçada ſe ſuſtentaſſe, conſervando o ſeu prumo. As laſcas, que pelo vão da grande cupula cairão na Igreja, carregarão depois vinte carros, quando foi precizo alimpar aquelle entulho. Algumas pedras de muitas arrobas forão deſpedidas com tal força que ſalvando os terraſſos, cairão muitos centos de paſſos longe do Edificio. Depois deſte eſtrago na alanterna, o reſto do raio vizitou toda a extenção da grande

cupula, deixando ſinaes bem ſenſiveis da ſua prezença em muitas pedras laſcadas, e chamuſcadas, e no ſem numero de vidros, que deſpedaçou, em todos os grandes caixilhos, que são de ferro; Daqui eſpalhou-ſe por toda a Igreja, e nos lugares mais diſtantes deſte eſpaçozo Templo ſe acharão os ſeus effeitos, maiores ou mais pequenos: na Capella mór, e na do Sacramento, que então era no Cruzeiro, conſumio os fios de metal que ornavão as borlas, que pendião dos fundos das 14 alampadas que alumiavão eſtes dois Altares: huma grande vella d'huma grande tocheira que eſtava no pavimento da Capella mór, ſaltou com impeto do caximbo que a ſegurava: como a Igreja eſtava dezerta a eſſe tempo, nenhuma peſſoa perigou neſte terrivel Fenomeno. (*a*)

O quinto cahio na torre do Norte no anno de 1772 a 4 de Dezembro, pelo meio da tarde: a trovoada era forte, e imminente: alguma curiozidade me levou a huma janella do Moſteiro; aonde julgando-me em ſegurança podia obſervar bem as duas torres, e o zimborio. Já neſſe tempo ſe tinha paſſado ordem para que ſe não tocaſſem os ſinos por occazião de trovoadas: eſta novidade foi deſagradavel ao povo, e neſte dia ſe lhe fez ſummamente pezada: dois officiaes deſta obra que ainda hoje aqui exiſtem, levados de hum zelo indiſcreto; introduzirão-ſe na torre do Norte, ajuſtados a dobrar o ſino chamado de Santa Barbara: não tinhão tocado meio quarto d'ora, quando huma nuvem electrizada deſcarregou ſobre a torre o raio. Eu vi deſtinctamente romper-ſe a nuvem, e accometter a ſetta de fogo o mais alto da torre. O ſino parou immediatamente, e a ſorte dos que o tocavão me aſſuſtou, e conſternou; procurando mandar-lhe algum ſoccorro, achei, que tinhão deſcido por ſeu pé, e me atteſtarão, que ſe vi-

(*a*) Os quatro raios que acabo de referir, cahirão ainda no tempo em que os R. R. P. P. da Provincia da Arrabida habitavão eſte Moſteiro; os dous que ſe ſeguem, são já depois que os Conegos Regrantes o poſſuem por doação do Senhor Rei D. Joſé o I.

virão cercados de fogo, como ſe a torre toda por hum inſtante ſe inflamaſſe; porém que não ſentirão em ſi outro algum effeito mais, do que o de hum grande ſuſto e perturbação, viſitei, e examinei no outro dia a torre, não achei nella novidade alguma, que pareceſſe effeito do raio.

O ſexto foi de todos o mais notavel, por ſer d'huma força extraordinaria, pelo eſtrago que fez não ſó no Edificio, mas nas peſſoas que ſe acharão no ſeu alcance; e pela circunſtancia de acometter a Igreja ao tempo d'huma acção ſolemne, em que a Capella-mór eſtava cheia de miniſtros, e o grande cruzeiro de numeroſo povo. N'um Domingo 19 de Março deſte prezente anno de 1786, dia de S. Joſé, juſtamente ao tempo que dobravão n'huma torre quatro grandes ſinos, e repicavão outros tantos na outra fazendo o ultimo toque ſolemne para Veſperas; eſtando já juntos no Coro em communidade oitenta Conegos, principiando eſta hora com a ſolemnidade competente ſegundo a ordem do dia; achando-ſe já no cruzeiro quaſi 200 peſſoas das que vinhão concorrendo para o Sermão, que devia ſeguir-ſe ás Veſperas; juſtamente neſtas circunſtancias, huma nuvem negra, eſpeſſa, e muito raſteira, puchada por hum tempeſtuoſo vento de N. O. fez a ſua explosão em diſtancia conſideravel do Edificio, por ſima do meio da praça que lhe fica ao poente, e deſpedio juntos dous raios em direcção obliqua á torre do Sul, com hum trovão, e eſtampído horroroſo. A gente que vinha ao largo caminhando para a Igreja, vio deſtinctamente romper-ſe a nuvem, e deſparar juntamente como duas ſettas de fogo, e accometerem ambas a meſma torre, entrando huma pelo mais alto della, e a outra por hum grande arco, que lhe fica de baixo: eſta mudou ahi de direcção, buſcando hum grande cancello de ferro que fecha o Atrio da Igreja; eſtalou, e arrancou ao pé deſte cancello algumas lages, e laſcou huma pequena porta: no alto do cancello partio, e affaſtou huma pedra,

em

em que defcança a verga de ferro do mefmo cancello;
junto a efta verga fica a frefta da calha por onde fóbem, e defcem dous grandes pezos de chumbo, que puchão o jogo do relojo, por meio de dous groffos calabres de linho canhamo, os pezos então eftavão no mais baixo da calha, e efta algumas horas depois, exalava hum fétido bem caracteriftico do raio. Por aqui julgo fe communicou affima á torre, ajuntando a fua actividade áquella do raio que ao mefmo tempo a accometeu pelo alto. A cantaria, e madeiramento da torre ficarão illezos; os tres groffos arames que puxão os martellos dos quartos, e das horás, quebrarão no mais alto junto aos aneis; quebrarão muitos dos outros arames, e outros faltarão fóra dos feus lugares: nove homens que dobravão os finos. virão-fe cercados de fogo; porém não tiverão outro mal que o de hum grande fufto.

A materia que fe não póde cevar, e abforber nos metaes da torre, dirigio-fe para huma efcada, que dá ferventia á mefma torre; quebrou a porta defta efcada, que por eftar aberta fe encoftava fobre peças de metal; demolio, e defpedaçou quinze degráos de pedra defta efcada; arrombou huma forte parede de cantaria ao lado da efcada; partio ao meio quafi de alto abaixo huma columna da ordem compofta de 32 palmos de alto, que fe encoftava a efta parede; abalou, e afaftou dos feus lugares pedras de pezo enorme. Contiguo ao lugar defte eftrago fica o terraffo que cobre as Capellas do corpo da Igreja; efte terraffo he forrado de chapas de chumbo por entre a abobeda, e ladrilho em toda a fua extensão; no lugar do eftrago faltarão as pedras, e tijolos, que cobrião efta chapa, e junto das grandes janellas, que dão luz para o cruzeiro da Igreja eftão tambem eftalados e arrancados os tijolos, até fe ver a chapa: os caixilhos deftas janellas são inteiramente de ferro, nelles o raio moeu, e fez em pedaços todos os feus vidros, e por elles entrou na Igreja.

Nefte efpaçofo lugar tomou differentes direcções; vi-

virão-se paſſar faiſcas por muitas partes, e nos lugares mais diſtantes ficarão ſinaes certos de ter ahi chegado. O povo que eſtava eſpalhado pelo grande cruzeiro, foi accommetido por differente modo, e força; cinco homens e huma mulher ficarão proſtrados de ſorte, que por muito tempo ſe não poderão ſuſter em pé; tres homens que eſtavão aſſentados n'um banco forão arremeçados ao chão por impulſo do meſmo banco; todos eſtes ficarão mais ou menos offendidos em alguma parte do corpo, e dos veſtidos; o reſto do povo padeceo o ſuſto, e muitos tiverão parte dos veſtidos chamuſcados. A ſcena no Coro foi mais tragica. Vio-ſe deſtinctamente entrar huma faiſca na direcção do grande alampadario do Altar-mór, que he de ferro, e bronze. Dous Conegos dos paramentados com Pluviaes inteiramente de ſeda, que eſtavão no plano do Preſbyterio immediatamente por baixo do alampadario, forão feridos por huma faiſca, que dahi ſaltou, e que os fez cahir de coſtas ſobre os degráos do Presbyterio: hum delles ficou mortal, e paſſou mais de hum quarto de hora primeiro que deſſe ſinaes de vida, e ſó depois de 24 horas he que tornou aſi inteiramente. Os ſeus ornamentos, e veſtidos ficarão intactos, menos o çapato do pé direito, que teve o talão todo deſpedaçado. A cara, e mais corpo deſte Conego ficarão muito queimados: o lado direito, e as coſtas tinhão vergões, e liſtas como ſe tiveſſe ſido aſſado n'umas grelhas: huma cura bem dirigida lhe conſerva a vida, e o vai reſtabalecendo. O outro não chegou a perder os ſentidos; foi acometido pelas pernas, em que lhe faltou inteiramente o vigor; achou-ſe queimado na curva da perna eſquerda, e junto ao ſangradouro do braço direito; o çapato do pé eſquerdo ficou raſgado deſde a pála por todo o comprimento do pé; nas duas mangas da veſtia, e tunica, do braço direito, no lugar correſpondente á queimadura, havia hum pequeno buraco creſtado em roda, como ſe foſſe feito por hum arame em braza. O primeiro deſtes Conegos he de eſtatu-

tu-

tura baſtantemente alta ; eſtava muito proximo a huma das alampadas, donde lhe ſaltou a faiſca ; eſta alampada apagou-ſe , e ficou como creſtada n'um pequeno ornato por onde deſpedio a faiſca ; os veſtidos deſtes dous Conegos, e a meſma carne offendida, exalavão hum fétido, e fartum electrico, ſummamente activo, e ſuffocante : em toda a Igreja, e em todas as mais peſſoas, que forão tocadas, ou no corpo, ou nos veſtidos, continuou por muito tempo eſte fartum. O pavimento de marmore que correſpondia aos pés deſtes dous Conegos, ficou com alguns pequenos buracos , e duas alcatifas que cobrião o Preſbyterio forão ahi meſmo retalhadas. Toda a mais Communidade ficou mais ou menos aſſombrada , quaſi todos os Conegos da parte da Epiſtola , ſentirão algum máo effeito.

Conſta de todos os factos que acabo de referir. I., que no eſpaço de 60 para 70 annos tem ſido eſte Edificio de Mafra accometido 6 vezes pelos raios. II. , que eſtes raios tem ſempre ahi procurado os corpos mais elevados. III., que tem ſempre buſcado, e ſeguido os metaes, com preferencia a outro qualquer corpo.

Eſte Edificio de Mafra tem ſido feridos pelos raios 6 vezes no eſpaço de 60 para 70 annos. Não ſerá facil achar em todo Portugal hum ſó Edificio, que dentro deſte tempo tenha padecido igual numero deſtes deſaſtres; mas tambem he certo, que nenhum outro eſtá igualmente expoſto a eſtes caſos : a grande elevação do terreno em que aſſenta eſte Edificio , o muito que as ſuas torres ſóbem pela athmosfera aſſima : a enorme quantidade de metal que em ſi encerrão, são diſpoſições ſingulares, naturaes , e as mais proprias para deſafiar os raios das nuvens : neſte caſo he ſummamente receavel , que toda a nuvem electrizada, que paſſar imminente, ou muito proxima ao Edificio deſpeça ſobre elle os ſeus raios, o que não ſuccede ſempre , nem ainda com frequencia nos outros que não eſtão neſtas circunſtancias. Eſta differença notavel

não

não póde ſer attribuida á diſpoſição particular do ſitio : o deſtricto de Mafra tem muitos edificios , contão-ſe dous até tres , que forão feridos huma vez pelos raios; as minhas obſervações meteorologicas dão dez , até doze trovoadas no anno , e em poucos ha mais de duas proximas ; as imminentes são muito raras ; no eſpaço de 15 annos em que habíto eſte Moſteiro ainda aqui não houve huma ſó eſtacionaria : donde ſe ſegue , que eſte ſitio não póde ſer notado de tempeſtuoſo , e ſugeito a trovoadas : as diſpoſições proprias do Edificio , e principalmente as ſuas torres , tem toda a influencia neſtes caſos. Eſte Edificio he bem comparavel ao da Cathedral de Santo Eſtevão em Vienna d'Auſtria ; ahi a torre domina exceſſivamente não ſó a Igreja , mas toda a Cidade ; a altura deſta torre he de 434 pés (a) de Vienna , o que dá em palmos quaſi 650 , o fecho da torre he huma muito aguda pyramide conica , que com o ſeu ornato faz quaſi métade da altura : eſta torre encerra tambem em ſi huma grande porção de metal , além do grande , e magnifico ornato de huma dobrada Aguia , e de huma dobrada Cruz de bronze douradas , que ſahe muito aſſima da ultima pedra da torre ; ha na parte ſuperior e central da pyramide huma groſſa barra de ferro de 63 palmos de comprido , que firma o ornato , e liga as groſſas cintas de ferro , que de eſpaço a eſpaço ſegurão a ponta da pyramide. Eſta torre he accometida dos raios frequentemente : contão-ſe poucos annos , em que não tenha algum deſaſtre. No anno de 1776 , a 2 de Julho , cahirão ſobre ella dous raios , em menos de hum quarto de hora ; e em 1782 a 11 de Junho , tres dentro do meſmo tempo. Eſta torre excede em altura ás de Mafra , mais do dobro ; em Vienna d'Auſtria ha trovoadas , mais frequente , mais fortes , e mais importunas que em Mafra ; ſe eſta razão he o exceſſo de frequencia de raios, que aquella torre tem ſobre

(a) Ingen-houz Profeſſor em Gottingem , Nouvelles experiences ..... de Phyſique pag. *69*.

eſtas. Mas que effeitos funeſtos não faz recear eſte triſte exemplo ſobre as torres de Mafra, e ainda ſobre todo o Edificio? Deſgraçadamente os ſeis factos já referidos confirmão o quanto eſte receio he bem fundado.

Os raios neſte Edificio de Mafra tem ſempre procurado os corpos mais elevados, as torres, e o zimborio, eſte facto não he particular em Mafra: todas as obſervações que temos ſobre os raios dão eſta preferencia decidida aos corpos mais altos. A torre de Santo Eſtevão em Vienna d'Auſtria, de que acabo de fallar, he talvez o Edificio mais elevado que ſe conhece na Europa, mas he tambem o mais frequentado, e perſeguido dos raios. O grande zimborio de S. Paulo, e a torre da Igreja de Santa Brizida em Londres, a torre de S. Marcos em Veneza, a torre da Cidade de Sena, e outros muitos corpos exceſſivamente altos, e como inſulados na athmosfera, são frequentemente feridos pelos raios na razão da ſua elevação, e do concurſo das trovoadas naquelles ſitios. As torres de Mafra, entrão indiſputavelmente na ordem deſtes corpos, por iſſo he bem natural, que participem de huma preferencia tão temivel nas viſitas dos raios. Hum incidente cazual, póde neſte ponto dar alguma excepção. O zimborio neſte Edificio eſtá muito chegado ás torres, he muito menos elevado que ellas, e contém muito menor porção de metal: com tudo foi ferido pelo raio, com preferencia ás torres, eſte facto pareceo-me á primeira viſta não concordar bem com a theoría conhecida da electricidade, as cruzes das torres por iſſo meſmo, que são mais elevadas devião primeiro entrar na athmoſfera da nuvem electrizada, a porção de metal das torres, toda ligada, e communicada, e exceſſivamente maior que a do zimborio, devia offerecer ao raio hum meio deferente, e abſorbente mais proprio, e preferivel; porém eis-aqui huma circunſtancia, que explica plenamente a dificuldade. Eſte raio cahio ſobre o zimborio hum quarto de hora depois de ſe acabar a função do ſegundo dia

das

das 40 horas, que nesse anno foi o de 18 de Fevereiro: em semelhantes funções ardem todo o dia na Igreja muitos centos de luzes, de tarde ha hum concurso numeroso de povo, e por muitas horas só a Communidade dos Padres Arrabidos constava de 300 para 400 pessoas: todo este concurso, com o grande numero de luzes devia produzir huma extraordinaria rarefacção no ar, e obrigallo a sair com impeto por qualquer abertura que achasse: ora em toda a Igreja não ha passagem livre para o ar se não pelo alto do zimborio, este ar pois comprimido dentro da Igreja pela rarefacção achando na saida hum ar notavelmente mais denso e carregado, devia produzir hum jacto pela athmosfera assima muito além das cruzes das torres: a nuvem electrizada passou justamente ao tempo em que acabavão de fumegar centos de murrões de vellas, e tochas apagadas: este fumo misturado com o ar, juntamente com a immensa transpiração que acabavão de produzir tantos corpos, devia formar huma columna de particulas bem capazes de conduzir o raio, e de lhe offerecer caminho muito primeiro, que o mais alto do das torres.

Não he com tudo certo, que todos os raios que houverem de cair sobre este Edificio hajão de procurar sempre as torres; este Edificio he muito vasto, e extenso para se lhe poder prometer esta segurança, o lado do nascente dista das torres mais de 900 palmos, e ha ahi alguns corpos elevados. Não he possivel determinar a distancia á qual hum córpo insulado, e de huma dada elevação, ainda sendo hum bom conductor, extende a sua virtude preservativa sobre aquelles a que domina: a grandeza da nuvem, a sua distancia, o seu movimento, a quantidade de electricidade de que he carregada são circunstancias tão variaveis, que fazem impossivel fixar este ponto: nas trovoadas ha algumas vezes nuvens tão carregadas, que ao romper-se despedem dous, e mais raios, e estes recebem com a explosão differentes direcções; o

raio de 19 de Março proximamente paſſado, foi deſta eſpecie; o ſeu eſtrago ſeria muito mais conſideravel ſe o movimento da nuvem vieſſe do naſcente, e encontraſſe primeiro a face do Edificio deſſe lado: a nuvem vinha muito raſteira, he natural que fizeſſe a explosão ſobre os primeiros corpos que ahi lhe ficavão no alcance, e não ſendo eſtes capazes de abſorber, e conſumir o raio, ou de o conduzir ſem damno ao interior da terra; toda a ſua actividade ſe empregaria em deſtruir e demolir o Edificio.

Eſtes raios buſcarão e ſeguirão ſempre os metaes com preferencia a outro qualquer corpo: os tres primeiros que cahirão nas torres, são diſto huma prova bem patente, e inconteſtavel; todos ſabemos o quanto hum raio na ſua primeira força arruina, deſpedaça, e deſtroe as cantarias, os madeiramentos, e os corpos humanos; tudo iſto ſe acha nas torres, fazendo hum ſó corpo com os metaes; mas por benificio delles tudo fica illezo em tres raios ſucceſſivos: a materia electrica deſtes raios de tal ſorte preferio os metaes, que nelles ſe entreteve, e conſumio inteiramente. Eſtes factos são particulares neſtas torres, pela ſingularidade de conter cada huma em ſi hum recheio de 14⌽500 arrobas de metal todo ligado, e unido, o que ſe não acha certamente em outra alguma peça de Edificio: eſte grande recheio das torres, vem a ſer a reſpeito do raio hum receptaculo, ou depoſito natural, que o abſorbe, enfraquecendo a ſua actividade na razão em que o divide. E quanto não prova iſto meſmo a theoria, e utilidade dos conductores electricos? Hum conductor conſta de huma ſimples, barra de metal firme no mais alto do Edificio; de huma cadeia tambem de metal, que prendendo no pé da barra continúa ſem interrupção, até entrar n'um grande lago, n'um poço, ou no interior da terra na camada aonde he perenne a humidade, o que propriamente não he outra couſa mais que hum todo diſpoſto a offerecer caminho natural ao raio, e a conduzillo

a

a huma ſubſtancia propria para o receber, e abſorber, e conſumir: ora os metaes, e a agoa são indubitavelmente os mais proprios para eſte fim. Eis-aqui juſtamente o que faz cáda huma das torres, as ſuas cruzes 33 palmos mais elevadas, que as ultimas pedras, apreſentão ao raio hum corpo, em que naturalmente ſe ceva, e para que tem huma tendencia decidida, e incontraſtavel, a grande porção de metal que ha no interior das torres faz com as cruzes hum todo ligado e não interrupto, aqui temos por huma ſingular caſualidade hum verdadeiro conductor, ou mais propriamente hum depoſito, ou ſumidouro dos raios.

Com tudo a grande porção de metal em cada huma das torres, não he ainda baſtante para todos os caſos do fogo electrico: eſte fogo augmenta-ſe, e accumula-ſe nas nuvens até hum ponto que não podemos ainda determinar: ha trovoadas que diſparão globos de fogo, d'huma actividade immenſa; para eſtes caſos de que temos triſtes exemplos, não he ſufficiente hum conductor, ou abſorbente limitado: 14ȸ500 arrobas de metal baſtão para entreter, e conſumir hum raio ordinario, e de pouca força, como provão os tres factos de que fallo; porém eſta meſma porção já não he ſufficiente para hum raio multiplicado, ou para hum metheoro de maior força, como experimentámos no facto de 19 de Março proximamente paſſado: ſeria felicidade para o Edificio, e para os feridos neſte triſte deſaſtre, ſe as duas torres eſtiveſſem ligadas, e communicadas por algum meio metalico; neſſe caſo huma dobrada porção de metal ſeria ſufficiente para entreter, e abſorber hum dobrado raio; mas na preſença do perigo, he que mais lembrão os meios de os evitar.

Os raios dos annos de 1765, e de 1786, não achando nos primeiros corpos, que acometerão, porção baſtante de materia propria a abſorbellos, e conſumillos, andarão mais caminho, ſeguirão differentes direcções, e falta-

tarão de huns corpos a outros de diſtancia conſideraveis; porém em todos eſtes paſſos buſcarão ſempre os metaes, com preferencia aos outros corpos. O de 1765 deſcendo pela grande columna de fumo, e vapores, &c. que lhe preparava o caminho para o zimborio, acometeo eſta peça pelo mais alto: a Cruz, e os ſeus ornatos, e a grande pedra que fecha a alenterna ficarão illezos; eſta pedra he formada em pyramide de 16 palmos de alto, a pezar de ter ſido a mais expoſta a todo o impeto do raio; não teve damno algum, ao meſmo tempo, que todas as mais que por baixo della formavão a alenterna ficarão ſummamente deſtroçadas, e deſpedaçadas; mas eſta pedra faz a peanha da Cruz, e mais ornatos, he atraveçada em toda a ſua altura, pelo groſſo varão de ferro, que enfia a meſma Cruz, e ornatos; eis-ahi o que a livrou do eſtrago; e eis-ahi tambem huma prova bem ſenſivel da preferencia que dá o raio aos metaes ſobre os outros corpos; neſta pedra acaba a primeira porção de metal no zimborio; os grandes caixilhos de ferro tanto na alenterna, como na capula, eſtão inteiramente ſeparados, e deſtacados: o raio os viſitou todos, e deſcendo ultimamente á Igreja, ahi ſe dividio em dous ramos principaes na direcção dos grandes cancellos, do cruzeiro, deſtes ſaltou aos alampadarios, e dahi ultimamente ás banquetas, e tocheiras dos altares.

O raio de 1786, que acommetteo o alto da torre ſeguio o caminho já trilhado: que lhe preparavão os metaes communicados, e unidos, o que entrou pelo arco fez caminho novo dirigido pelo cancello de ferro, que primeiro lhe ficou no alcance, a direcção com que eſte raio entrou no arco, afaſtava-o do cancello; porém na ſua preſença, em diſtancia de 15 palmos mudou de rumo para o buſcar por hum angulo quaſi recto: as lages laſcadas e eſtaladas ao pé, aos lados, e no alto do cancello, são diſto huma prova bem ſegura. Deſte lugar até a altura do primeiro pavimento da torre, não ha eſtrago algum, que ſeja proprio de hum raio na ſua primeira força, por

eſſa

essa razão julgo, que o raio seguio a calha dos pezos, que fica proxima ao cancello, e que lhe offerecia 350 arrobas de chumbo, e dois calabres de linho canhamo, bastantemente molhados pela grande humidade desses dias, o fartum electrico que esta calha exhalava ainda muitas horas depois, não he a menor prova de que o raio preferio este caminho. Na passagem que fez o raio da torre para a Igreja mostrou ainda melhor o quanto o caminho dos metaes he o seu proprio: fez hum grande estrago na cantaria aonde acabarão os metaes, mas seguio logo a chapa de chumbo, que forra o terrasso das capellas. Este terrasso tem 137 palmos de comprido, e 36 de largo, a chapa está entre a abobeda, e ladrilho fazendo hum só corpo, junto ao lugar do estrago no principio do terrasso, e no fim delle junto ás janellas do cruzeiro estão alguns tejolos estalados e arrancados, em toda a mais extensão do terrasso, ficarão os tijolos tão firmes como estavão de antes, parece certo, que se da torre continuasse, sem interrupção alguma materia metallica até á chapa, se pouparia o estrago na cantaria. O raio na Igreja dividio-se visivelmente em muitas porções, todas as faiscas que se virão correr dirigião-se para corpos metalicos. O grande cancello do coro, os alampadarios, e banquetas dos altares do cruzeiro, e Capella mór; tudo foi visitado, até hum pequeno apagador de latão, que estava separado, e escondidò por de traz de huma columna das da Capella mór, não escapou ao raio, calcinou nelle, e reduzio a pó branco o verniz preto de que estava cuberto.

Estes factos e reflexões tão patentes, e obvias á sabia Communidade, que possue este Mosteiro, a determinarão ultimamente a pedir a S. Magestade o seu Real beneplacito, para guarnecer todo o Edificio com os conductores electrìcos competentes, dignando-se S. Magestade não só conceder o beneplacito pedido, mas aprovar a obra. A mesma Communidade em Cabido pleno unanimemente a determinou, encarregando-me a sua direc-

recção, e prompta execução. Eu terei a honra de aprezentar á Real Academia huma defcripçaõ exacta, e circunftanciada deftas peças, logo que forem poftas, e executadas.

ME-

MEMORIA

A' cerca da Latitude, e Longitude de Lisboa, e exposição das Obſervações Aſtronomicas por onde ellas ſe determinarão.

POR CUSTODIO GOMES DE VILLASBOAS.

TAnto a Geographia como a Navegação, e Commercio todas por juſtiſſimo titulo são acredoras das vigilias do ſábio, o qual abrigado no ſeu gabinete deve preparar os meios, e applainar os caminhos ao intrepido navegante, e ao incanſavel commerciante, que continuamente expõem a ſua vida, e fazenda á inconſtante furia das ondas, e aos riſcos do Mar. Por iſſo aquelles illuſtres mortaes que Deos enriqueceo de maiores talentos para inveſtigar os myſterios da Natureza, taes como *Newton*, *Halley*, *Clairaut*, *Euler*, *d'Alembert*, *Mayer*, e outros muitos, não deſcançarão em quanto não reſolverão o celebre Problema dos tres corpos em que conſiſtia a perfeição das Taboas, e da Theoria da Lua, e por conſequencia a ſolução da famoſa queſtão das Longitudes Geographicas.

Vós ſeguindo o exemplo daquelles grandes homens, com os olhos no meſmo fim que elles ſe propuſerão, e imitando as Nações mais polidas da Europa, formaſteis eſta Academia para adiantar as Artes, e aperfeiçoar as Sciencias, e daqui ſe diffundir por todo o Reino os conhecimentos, de que ella ficou ſendo como depoſito público.

Eu porém que conheço a minha inferioridade áquelles ſublimes talentos, e que ſei a honra que rece-

bo em ser com templado por esta Academia para seu sócio, devendo concorrer com o meu limitado cabedal para o mesmo fim, appliquei-me a fazer algumas observações Astronomicas, usando d'alguns instromentos que huma mão liberal, e bem conhecida nesta Corte, pelo seu assignalado patriotismo, me confiou; e a calcular outras que fizerão diversos observadores nesta Cidade até o tempo presente.

De humas e outras darei conta adiante como tambem dos resultados que dellas se deduzem, e aquellas que tiverem correspondentes irão, os seus resultados notados com huma estrella, para signal de que são mais exactos do que os das outras.

§ I.

Da Latitude de Lisboa.

1 ANtes de calcular as observações para determinar a longitude, convem primeiro averiguar a Latitude dos lugares, ou dos observatorios em que ellas forão feitas, por ser hum elemento indispensavel para a certeza dos resultados que dellas, se hão de deduzir. Os Auctores não concordão á cerca da Latitude de Lisboa, porque Claudio *Ptolomeu* lhe da - - - - - - 40° 15′
O P. Etavio - - - - - - - - - - - - - - - 39 39
Os PP. Recciolo, e Tosca - - - - - - 38 40
E o P. Dechalles. - - - - - - - - - - - 38 39

Destes não nos devemos admirar por serem antigos, ou estrangeiros; mas he notavel a differença, que se encontra entre tres Auctores, que sabemos fizerão observações de proposito aqui mesmo em Lisboa, para determinar a sua Latitude ou altura do Pólo.

O primeiro he *Mr. Couplet*, que no anno de 1697 veio aqui fazer observações para determinar a Latitude, e Longitude de Lisboa, e acha 38.° 45′ 25″, como se lê nas

nas *Transac. Philos. do anno de* 1726 n.° 394 *pag.* 94. O 2.° he o nosso Cosmographo-mór Manoel Pimentel, o qual em hum M. S. que vio o Padre João Baptista Carbone da Companhia de Jesus, (*v. o lug. cit.*) affirma que por muitas, e repetidas observações feitas em hum Gnomão de 16 pés d'alto, achara a altura do Pólo de Lisboa 38° 48′ 20″; porém a mesmo Cosmographo-mór, emendou a Latitude na sua ultima edição da Arte de Navegar, impressa em 1762, e a faz de 38° 43′, que he a mesma que lhe dá Mr. Cassini.

2 Como nenhum destes Observadores nos diz o lugar aonde fez as suas observações, nem a qualidade dellas, e o methodo com que as fez, ambos podem ter razão; porque a extensão de Lisboa para tudo dá lugar; mas sempre parece muito, e por isso passemos ao 3° que he o mesmo P. Carbone, o qual nas mesmas *Trans. Phil. pag.* 95, refere por extenso 4 observações, que fez da altura meridiana do Sol com hum Quadrante Astronomico de 3 pés de raio, feitas no Collegio de Santo Antão, ou no Palacio Regio, no anno de 1724, e duas de diversas alturas correspondentes, que tomou para acertar o Relogio, que todas 6 dão a Latitude entre estes limites 38° 42′ 20″, e 38° 42′ 37″. Donde o mesmo Padre conclue que a Latitude do Collegio de Santo Antão, hoje o Hospital de S. José, ou a do Palacio Regio, que he o lugar aonde se acha a Estatua Equestre do Senhor Rei D. José I., he de 38° 42′ 30″.

3 Para verificar este resultado calculei eu mesmo as ditas observações do Padre Carbone, pelas Taboas do Sol de Mr. de *La Caille*, que são mais exactas do que as daquelle tempo, e achei que o meio entre todas ellas he 38° 42′ 51″, e calculando igualmente 3 observações, que tráz o Padre Eusebio da Veiga na I. *Part.* do Planet. Lusitano *pag.* 73, feitas em 1755, no mesmo Collegio de Santo Antão, com hum Quadrante Astronomico de dous pés de raio, graduado á moderna, achei 38° 42′ 45″; don-

de infiro que as obſervaçóes do Padre Carbone forão feitas todas ou a maior parte no Collegio de Santo Antão, e que a Latitude do meſmo Collegio differe muito pouco de 38° 42′ 50″ que lhe dá o meſmo Padre Veiga nas *Taboas perpetuas* do Planet. Luſit. *pag.* 43.

4 Quiz tambem verificar o meſmo reſultado com as minhas obſervaçóes, e de mais de 20 que fiz com hum Quintante Inglez de 12 polgadas de raio, fabricado por *Wrigth*, obſervando a altura meridiana do Sol na agoa, ou no horizonte arteficial, que são niveis muito exactos, concluo, que a Latitude do Caſtello ſe deſvia pouco de 38° 42′ 40″. Porém como o meu inſtromento he pequeno, e não permite ſe não obſervar as alturas do Sol, as quaes ſendo pequenas são ſujeitas ás refraçóes; por iſſo roguei a meu Collega Franciſco Antonio Ciera, quizeſſe occupar-ſe tambem neſta averiguação. O que elle fez promptamente, e no inverno paſſado com hum quadrante movel de 18 pol. de raio, repetio muitas vezes o methodo que praticou o Abbade *Hell*, quando foi á Laponia, que conſiſte em obſervar a altura meridiana de duas eſtrellas que paſsão, huma ao Norte, outra ao Sul do Zenith, quaſi ao meſmo tempo, e na meſma altura, e dahi, por meio das ſuas declinaçóes correctas da aberração e notação, ſe deduz a Latitude independente da refracção, que he a meſma em ambas as Eſtrellas, pois paſsão na meſma altura, e independente do erro do inſtrumento, que tambem ſe determina ao meſmo tempo.

5 Por eſte methodo repetido mais de 30 vezes, e que he o mais exacto pela ſua independencia dos outros elementos, achou elle, que tomando hum meio entre todos os reſultados, vinha a ſer a altura do Pólo do Collegio dos Nobres 38° 42′ 58″, 5. Não repito aqui as obſervações que elle fez porque ſeria enfadonho; ſó direi que paſſados tempos fui achar nas Memorias da Academia de Paríz do anno de 1766, que *Mr. Pingret* dizia, que o Padre Carbone eſtabellecera a Latitude do Collegio dos No-

Nobres de 38° 42′ 58″, o que moſtra grande ſagacidade em ambos os Obſervadores, pois por methodos differentes, e com diverſos inſtrumentos chegarão ambos ao meſmo reſultado.

6 Iſto meſmo concorda com a determinação do Padre Veiga (3), e com a outra do Padre Carbone; porque a diſtancia do Parallelo do Collegio dos Nobres ao de Santo Antão, ha de ſer muito bem de 120 braças. Ora ſuppondo que cada gráo de circulo maximo tenha 18 legoas, conforme eſtabeleceo o noſſo Coſmographo-mór na Arte de Navegar, vem a ter cada legoa (confórme as Taboas que vem no fim do IV. Tom. da Aſtr. de Mr. de la Lande, *pag.* 777) 2814,2 braças, e cada ſegundo de gráo 14, 07 braças: Aſſim 8″,5, que he a differença das Latitudes, fazem 120 braças que he o que haverá de diſtancia entre os parallelos de Santo Antão, e do Collegio dos Nobres.

Igualmente me parece que concordará com a Latitude 38° 42′ 20″ que dá Mr. le Monier, e os Academicos de Paríz (*no Conhecimento dos Tempos*) ao Convento das Neceſſidades, julgo que fundados nas obſervações do Padre *Chavalier*; porque o parallelo da Congregação paſſa pouco mais ou menos, pela Eſtatua Equeſtre, e dalli ao Collegio dos Nobres ha de haver 540 braças, que he o que correſponde a differença 38″,5 entre as duas Latitudes.

Tudo iſto faço conta de indagar mais rigoroſamente em o tempo me permettindo que poſſa medir Geometricamente as diſtancias, que ha entre os lugares das obſervações, e os principaes ſitios de Lisboa, para determinar a poſição delles.

§ II.

§ II.

Da Longitude de Lisboa.

7 SE para determinar a Latitude houverão tantas difficuldades, e tanta variedade no AA., como temos visto, que será para assignalar a verdadeira Longitude, que todos sabem, he questão summamente ardua? E se não veja-se nas Transf. Phil. do anno de 1777, o que diz *Mr. Wargentin*, Secretario da Academia de *Stockolm*, escrevendo a M. *Maskelyne* Astr. Real d'ElRei d'Inglaterra, o qual depois de haver mostrado que a differença dos Meridianos entre *Greenwich*, e *Paríz* jáz ainda na incerteza de 18 ou 20″ de tempo; exclama assim (*pag.* 164): *Obstupui videns tantam incertitudinem circa veram meridianorum differenciam inter duo præcipua Orbis observatoria, eaque vicina, inquibus ingens Observationum numerus annis plusquam* 100, *habitus est. Quid tum de alliis sensiendum*? Quem tal diria, no nosso tempo, depois de saber que o observatorio de *Greenwich* foi succeessivamente occupado por *Flamsteed*, *Halley*, *Bradley*, e actualmente por *Mr. Maskelyne*? Com tudo eu parece-me que poderei provar que na nossa não ha tanto erro, e mais esta 5 vezes mais distante de Pariz.

8 A Longitude he contada sobre o Equador de Occidente para Oriente, começando do Primeiro Meridiano. O Padre Recciolo colloca o seu na Ilha da Palma, e os Holandezes fazem passar o seu pelo pico de Tenerifa; porém os Francezes, por huma Ordenança de Luis XIII., assentarão por 1.° Meridiano o que passa na parte mais Occidental da Ilha do Ferro, e os nossos navegantes, e Geographos seguirão sempre a mesma practica: Assim determinada a Longitude de Pariz a respeito do 1.° Meridiano, facilmente se determina a de Lisboa, comparando as nossas observações com as daquella Cidade.

Mr.

9 Mr. Caſſini dá 19° 51′ 30″ de Longitude a Pariz, Mr. de la Lande 19° 54′ 35″, Mr. *le Monier* (Mem. de 1742) 20° 2′ 30″, Mr. de Lisle 20° 5′; porém nas ſuas cartas contentou-ſe com o numero redondo de 20 gráos. Ultimamente Mr. *Pingret*, que viajou poi aquelles ſitios no anno de 1772, e que juntamente com o Cavalheiro de Borda, e Mr. Verdum fez varias obſervações para determinar a differença dos Meridianos entre París, e a Ilha do Ferro, lhe dá 20° 30′, que he a que vem no Conhecimento dos Tempos de 1784. Seguirei eſta para determinar a Longitude de de Lisboa depois de ter examinado a differença dos Meridianos em tempo daqui a París, que he o principal objecto deſta indagação.

10 Para eſte fim ſervem as obſervações de todos os phenomenos inſtantaneos que acontecem no Ceo, taes como os eclipſes da Lua, os do Sol, os dos Satellites de Jupiter, os das Eſtrellas fixas, os dos Planetas, &c. e tambem as diſtancias da Lua ao Sol, e ás Eſtrellas, porém nem de todos ſe tira a differença dos Meridianos com a meſma facilidade. Os Eclipſes da Lua, e dos Serellites baſta comparar os tempos em que ſe obſervão em differentes obſervatorios para ter a differenças dos Meridianos entre os meſmos obſervatorios; porém os outros, por cauſa das paralaxes, requererem hum calculo que he aſſás penoſo.

11 Eu calculei varias obſervações deſtas por diverſos methodos, e vendo que davão reſultados algum tanto differentes, paſſei a calculalas todas pelo excelente methodo de Mr. *du Sejour*, publicado nas Memorias da Academia de París de 1764, e ſeguintes, que he o mais geral, e me parece o mais ſeguro, como prova o meſmo *Sejour*, e a experiencia o moſtra. Agora paſſo a referir as meſmas obſervações com os ſeus reſultados deduzidos pelo dito methodo.

Ob-

12 *Obſervações de varios phenomenos Celeſtes feitas neſta Cidade por diverſos Auctores, e calculadas, ſegundo o methodo de Mr. de Sejour.*

Reſult. Hyp.

1724 Out. 31 AS $13^h\ 47'\ 45''$ obſervou o Padre Carbone o principio de hum Eclipſe da Lua, que dá . . $45'\ 45''$
as $16^h\ 20'\ 36''$ obſervou o fim do meſmo Eclipſe . . , ... 45 54

Além diſto obſervou varias maculas da Lua que Mr. Maraldi comparou com outras tantas obſervadas em Paríz, por onde conclue (Tranſ. Phil. n.° 385 Paríz, *pag.* 187, e Mem. d'Acad. de 1724 *pag.* 411) a differença dos Meridianos entre o Palacio Real, e o Obſervatorio de Paríz. . * $45'\ 50''$

O meſmo Maraldi, nos lugares citados, por duas Emersões, e huma Immersão do 1.° Satellite de Jupiter feitas pelo Padre Carbone no meſmo Palacio, e comparadas com as ſuas. . . . . . * 45 48

1725, e 1726 Por 5 Obſervações do 1.° Satellite de Jupiter feitas pelo meſmo P., e comparadas por Mr. Bradley com as ſuas, feitas em Wanſted, acha elle a differença dos Meridianos entre Lisboa, e Wanſted. $36'\ 52''$ (Tranſ. Phil. n.° 394 § I. *pag.* 85) Ora d' Wanſted a Paríz põem o Conhecimento dos Temp. $9'\ 10''$ Logo. . . . . * $46'\ 2''$

Mr. de la Caille (Memorias de 1746, *pag.* 133) por tres Eclipſes do 1.° Satellite comparados com os do Padre Carbone: acha. 45 46

O meſmo Padre Carbone diz no lugar citado *pag.* 101, que por muitas comparações das ſuas obſervações com as do Padre Laval, feitas em Toulon; achara a differença dos Meridianos entre Lisboa, e Toulon $1^h\ 0'\ 9.''$ Ora o Conhecimento dos Tempos põem Toulon ao Oriente de Paríz,

rís, 14′ 24″ Logo a differença para Lisboa he . . . . Refultados. 45′ 45″

1727 Sept. 14 A's 19^h 9′ 2″ obfervou o Padre Carbone o fim do Eclipfe do Sol perto de Lisboa (entendo que em Campolide, pelo modo com que elle fe explica nas Tranf. Phil. do mefmo anno n.° 403, *pag.* 471) e *Manfredi* em Bolonha ás 20^h 36′ 6″, donde Mr. Pingret (Memorias de 1766 *pag.* 51) deduz a differença dos Meridianos entre Lisboa, e Bolonha 1^h 21′ 57″, e eu achei 1^h 21′ 52″, 5, Ora o conhecimento dos tempos dá-lhe 36′ 5″ ao Oriente de París: logo . . . . * 45 47

1753 Julh. 26 A's 15^h 59′ 34″ obfervou o Padre Eufebio da Veiga (Planet. Luf.) a Emersão total do difco de Venus ao fahir da Lua, e Mr. Gentil obfervou a mefma phafe no obfervatorio Real de París, que dá . . . . * 46 20

N. B. Tambem calculei as outras phafes; mas não dão refultado que mereça referir-fe, nem efte he bom.

1753 Outub. 5 A's 7^h 31′ 25″ obfervou o mefmo Padre a Immersão de β de Capriconio; e a Emersão as 9^h 2′ 23″. Mr. Gentil fez as mefmas obfervações no Caftello Real de Vincennes 23″,75 ao Oriente de París, na Latitude de 48° 50′ 29″: Immersão ás 8^h 41′ 36,″9 e Emersão ás 9^h 58′ 25,″9. Eftas 4 obfetvações calculadas, (1) corretas do erro da Latitude, e comparadas dão . . . . * 45 57

(1) *Elementos que entrão no Calculo.*

Conjunção verdadeira em París pelas Taboas, ás - - 8^h 24′ 2″
Long. app. da Eftrella, e da Lua na Conjun. - 10.0° 36 35

1753 Out. 25 A's 19^h 30′ 52″ obſervou o meſmo Padre o principio do Eclipſe do Sol, e as 21 57 37 obſervou o fim. Além diſſo obſervou todos os digitos, e Mr. Maraldi, e Caſſini em Thury obſervarão o principio as 20^h 33′ 56″, e o fim ás 22^h 59′ 34″. Comparando os reſultados do principio, (1) temos. - - - - - - - - - - - - - - - * 45′ 57″ Reſultados.

O Padre Chevalier obſervou tambem o meſmo Eclipſe na Congregação do Oratorio, como ſe póde ver no volume 48 da Tranſ. Phil. *pag.* 547, e pela maxima phaſe 11 digitos, e 5 minutos que elle obſervou as 8^h 41′ 46″, achei a differença dos meridianos 46′ 5″, e para Sancto Antão - 45 57

A's

Latitude verdadeira da Lua boreal. - - - - - - - -		5	15′	25,″5
Lat. app. da Eſtrella boreal. - - - - - - - - - - -		4	36	37, 3
Differença. - - -			38	48, 2
Movimento hor. da ☾ em long. - - - - - - - - - - -			29	48, 2
Idem em Latitude. - - - - - - - - - - - - - - - - -			0	10, 6
Paralaxe horizontal polar no temp. da couj. - - - - -			54	13
Simidiametro horizontal da Lua. - - - - - - - - - - -			14	50, 3
Inflexão. - - - -			0	4, 5
Aſcenião recta do Sol ás 8^h 17′ 2″ em Paris. - -	191	41	32	
Aſcenção recta app. da Eſtrella. - - - - - - - -	301	47	27	
Declinação app. da Eſtrella Auſtral. - - - - - - - -	15	32	20	
Obliquidade app. da Ecliptica. - - - - - - - - - -	23	28	9	
Eſpheroicidade da terra $\frac{1}{230}$ ou $\rho =$ - - - - - - - -	1,00437			
Latitude de Lisboa. - - - - - - - - - - - - - -	38	42	50	
Latitude do obſervatorio de Mr. Gentil. - - - - - -	48	50	29	

(1) *Elementos do calculo do Eclipſe de* 1753.

Conjunção verdadeira em Paris pelas Taboas ás -		20^h	53′	19″
Longitude do Sol, e da Lua no tempo da conjunção.	7^s	3°	11′	44″
Latitude da Lua na conjun. boreal. - - - - - - - - -			34	58,4
Movimento horario da Lua. - - - - - - - - - -			35	12,5
Movimento horario do Sol. - - - - - - - - - -			2	29,9
Movimento relativo. - - - - - - - - - - - -			32	42,6
Paralaxe horizontal polar da Lua. - - - - - - - - -			58	55

Resultados.

1761
Junho 5 A's $19^h\ 44'\ 26''$ obſervou o D.or Miguel Antonio Ciera no Collegio dos Nobres, o 1.° Contacto interior do diſco de Venus com o Sol, e o 2.° Contacto interior ás $20^h\ 2'\ 33.'$ Mr. de la Lande obſervou em París o meſmo 2.° Contacto ás $20^h\ 28'\ 26'$. Comparando temos 46 11″, que no Collegio de Sancto Antão deve ſer. - - - * 46′ 8″.

1764
Març. 31 A's $22^h\ 48'\ 44''$ obſervou o meſmo Ciera no Theſouro o fim do Eclipſe do Sol, (1) que comparado com as outras obſervações, dá - - * 45 55

1779
Abril 29 A's $8^h\ 13'\ 48''$ obſervou o meſmo Ciera no Collegio dos Nobres a Immersão de $\varkappa$ de virgo; na parte eſcura da ☾ - - - - - - - - - - 45 21

1780
Out. 27 A's $4^h\ 40'\ 48''$ obſervou o meſmo Ciera o principio do Eclipſe do Sol, que não tem ainda correſpondente. - - - - - - - - - - - - - - - - - 46 44

1781
Set. 22 A's $7^h\ 33'\ 34''$ obſervou o meu Collega Franciſco Antonio Ciera a Immensão d'Antares no diſco eſcuro da ☾, que dá. - - - - - - - - - - 44 23

Paralaxe do Sol. - - - - - - - - - - - - - - -	0	0′	8,″6
Semidiametro horizontal da Lua. - - - - - - - - - -		15	7,5
Semidiametro do Sol. - - - - - - - - - - - - - -		16	8,3
Irradiação, e Iuflexão. -		0	9,5
Obliquidade app. da Ecliptica. - - - - - - - - - -	23	28	10
Declinação auſtral do Sol na conjun. - - - - - -	12	35	43
Eſpheroicidade de terra $\frac{1}{230}$ ou ρ = - - - - - - - -		1,00437	
Latitude de Thury. - - - - - - - - - - - - - -	49	21	23
Differença dos meridianos a Occidente de Paris. - - -		0	6
Latitude da Congregação em Lisboa. - - - - - - - -	38	42	20
Latitude de Sancto Antão. - - - - - - - - - - - - -	38	42	50

(1) Os Elementos do calculo deſte Eclipſe forão tirados das Memorias da Academia de París de 1765, *pag.* 296.

E a Emersão pelo diſco claro as 8^h 16′ 33″: boa obſervação porque a Lua ſó tinha 5 dias. — Reſultados. 46′ 21″

1781 Out. 16 — A's 19^h 51′ 13″ obſervou o meſmo Ciera o fim do Eclipſe do Sol, cuja obſervação comparada com a que vem no Conhecimento dos Tempos de 1784, dá 45′ 28″ 3, e para Santo Antão (1) * 45 23.3

1782 Agoſt. 13 — A's 8^h 11′ 44″ obſervou o meſmo Ciera, no meſmo lugar, eſtando eu preſente, a Immersão da Eſpiga de Virgo no diſco eſcuro da ☾, não tendo eſta ſe não 4 dias; excelente obſervação; mas ainda não ha correſpondente. - - - - - - 44 53, 2

1782 Nov. 12 — A's 2^h 17′ 22″ obſervou o meſmo Ciera o 1.° Contacto interior de Mercurio com o Sol, e o ſegundo contacto interior ás 3^h 30′ 44″; mas tem eſtas obſervações por duvidoſas por eſtar mal terminado o diſco do Sol, e fazer grande vento, Eſtas obſervações comparadas com as que trás Mr. de la Lande nos Sup. a Aſt. dão 46′ 38″, e para Sancto Antão. - - - - - - - - - - - - - - * 46 35

1783 Jan. 9 — A's 11^h 1′ 26″ obſervou o meſmo Ciera a Immersão de ε de Picis no diſco eſcuro da Lua, eſtando ella no 7.° dia, e dá 46′ 6″, e para Sancto Antão. - 46 3

1883 Maio 16 — A's 10^h 32′ 42″ obſervou o meſmo Ciera a Immersão de π de Eſcorpio, eſtando a Lua em oppoſição, e a Emersão ás 11^h 42′ 27″ e dá 45′ 37″, e para Sancto Antão. - - - - - - - - 45 34

A's

(1) Os Elementos do Eclipſe de 1781 hirão em outra Memoria.

Resultados.

1784
Maio 29 A's $9^h\ 44'\ 58''$ observei no Castello a Immersão de χ de Virgo no disco escuro da Lua, estando ella no 11° dia, boa observação, e da 45′ 0″, e para Sancto Antão. - - - - - - - - - - 45′ 1″.

A's $10^h\ 41'\ 40''$ Emersão no disco Claro, menos exacta. - 45 41

1784
Julho 2 A's $11^h\ 38'\ 36''$ observei no Castello a Immersão de τ de Sagitario, estando a Lua em opposição que dá - - - - - - - - - - - - - - - - - 45 33
e a Emersão as $12^h\ 24'\ 32''$, assás boas observações. - 46 49

As mesmas observações fez o Doutor Monteiro em Coimbra, e a sua Immersão he ás $11^h\ 41'\ 59''$ e a Emersão ás $12^h\ 29'\ 57''$. Por ellas achei a differença dos Meridianos entre o Castello, e o observatorio de Coimbra 2′ 43″ de tempo, donde se deduz a differença dos Meridianos de Coimbra a París 43′ 13″, que he a mesma que achei pelo fim dos dous Eclipses do Sol de 1778, e de 1781, que forão observados em Coimbra.

1784
Nov. 29 A's $12^h\ 30'\ 58''$ observei a Immersão de A de Geminis no disco claro da Lua, estando ella no 18° dia: duvidosa. E a Emersão ás $13^h\ 59'\ 46''$ bem exacta, dá. - - - - - - - - - - - - - - - - - 45 5

Resumo dos resultados Correctos.

Pela passagem de Mercurio de 1782. - - - -	46	35
Pelo Eclipse de Venus de 1753. - - - - - -	46	20
Pela passagem de Venus de 1761. - - - - - -	46	8
Pelos 5 Eclipses dos Sat. calcul. por Bradley.	46	2
Pela Immersão de β de Capriconio de 1753.	45	57
Pelo principio do Eclipse do Sol de 1753 observado em Santo Antão. - - - - - - -	45	57

Pe-

Pela maxima phaſe do meſmo Eclipſe obſervada na Congregação. - - - - - - - - - -	45	57
Pelo fim do Eclipſe de 1764. - - - - - - - - -	45	55
Pelo Eclipſe da ☾ de 1724. - - - - - - - - -	45	50
Pelos 4 Eclipſes dos Satellites comparados por Maraldi. - - - - - - - - - - - - - - - - - - -	45	48
Pelo fim do Eclipſe do Sol de 1727. - - - -	45	47
Pelos 3 Eclipſes dos Satellites comparados por de la Caille. - - - - - - - - - - - - - - - - -	45	46
Por muitas obſervações comparadas com as de Toulon. - - - - - - - - - - - - - - - - - - -	45	45
Pelo fim do Eclipſe do Sol de 1781. - - - -	45	23
Meio Arithmetico entre eſtes 14 reſultados.	45	56,4
Idem, excluindo o 1.º e ultimo. - - - - -	45	56

13 Aqui temos pois 14 reſultados, tirados de diverſas obſervações, cujos exrermos differem pouco mais de hum minuto, e deſpreſando o primeito, e ultimo, não differem ſenão 35″: aſſim vemos que de qualquer dos modos o reſultado medio he quaſi 45′ 57″ que da a Immersão de β de Capricornio, a qual he a mais ſegura, a mais facil de fazer, e a mais certa de todas as obſervações, confeſſado por todos os Aſtronomos. Até o meſmo Wargentim na carta de que fallamos (7) prefere as obſervações das Eſtrellas, bem feitas, e bem calculadas ás obſervações dos Satellites. Ora eſta eſtava em excellentes circumſtancias para ſer bem obſervada, porque entrou pela parte eſcura, hum dia depois do quarto creſcente, eſtando a Lua no Meridiano, tendo ſó 36° de altura, e a Eſtrella he da 2.ª grandeza; de mais diſſo a obſervação de França com quem a comparei he exactiſſima, e feita por Mr. Gentil que he hum obſervador muito experimentado, e acreditado. Além diſſo concorda ao juſto com os reſultados do Eclipſe de 1753, que tambem foi comparado com o de Caſſini, obſervado em Thury no meſmo tempo. Em fim concorda com o meio Arirhmetico entre os re-

refultados da paffagem de Venus, e do Eclipfe de 1727; que são obfervações feguras. Affim vemos que entrando nefta determinação todos os meios de que fe fervem os Aftronomos para affinar a differença dos Meridianos; a faber Eclipfes de Lua, dos Satellittes, do Sol, dos Planetas; paffagens de Venus, de Mercurio, e finalmente occultações d'Eftrellas, que são as mais decifivas, podemos ter efta como huma conclusão geometrica.

14 E como a Eftatua Equeftre do Senhor Rei D. Jofé, eftá quafi no mefmo Meridiano, que o Collegio de Sancto Antão; podemos dizer que a differença dos Meridianos entre ella, e o obfervatorio Real de París he 45′ 57″ de tempo, que convertidos em gráos são 11° 29′ 15″, differença da Longitude da Eftatua Equeftre a París, e por confeguinte a fua Longitude contada do 1° Meridiano (9) he 9° 0′ 45″.

15 O Doutor Miguel Antonio Ciera, e feu filho, fundados em muitas obfervações, fempre eftiverão na opponião de que a differença dos Meridianos do Collegio dos Nobres era 46′ juftos, e agora fe vê que tinhão muita razão para iffo. Porque nefta Latitude a hum fegundo de tempo corrrefpondem 165 braças de diftancia contadas no parallelo, fuppondo a terra huma efpheroide como affima (6). Ora o Collegio de Sancto Antão eftá quafi no mefmo parallelo do Collegio dos Nobres, e o Mappa de Lisboa dá-lhe 500 braças de diftancia, que correfponde a 3″: logo a differença dos Meridianos do Collegio dos Nobres he 46′ 0″; e por confequencia a fua Longitude contada do 1.° Meridiano, he 9° juftos que he pouco menos do que dá a Lisboa o noffo Cofmographo-Mór na fua Arte de Navegar, impreffa em 1762. Porém como não affigna lugar fixo, nem naquelle tempo eftava ainda determinada a Longitude do 1° Meridiano, como agora (9); podemos entender que acertou por a cafo.

16 Os Academicos de Paris, no Conhecimento dos Tempos, e Mr. de la Lande nas Taboas Aftronomicas;

dão

dão ao Convento das Neceſſidades 45′ 55″. Até agora não pude alcançar em que as obſervações ſe fundarão, e coſtumando elles diſcutir, nas Memorias da Academia, as Longitudes de varias terras, como Madrid, Padua, Pekim, Berlim, &c. ſó acho nas Memorias de 1766, *pag.* 51, que Mr. Pingret dá ao Collegio dos Nobres 46′ 4″, ou 46, fundado no Eclipſe de 1727. Julgava que ſe fundarião no Eclipſe de 1753, obſervando na Congregação pelo Padre Chevalier; porém o principio deſte comparado com o de Thury, me deu 45′ 46″, e o fim, comparado da meſma ſorte, 45′ 34″, 4; ao meſmo tempo, que a maxima phaſe dá 46′ 5″, que concorda excellentemente com a diſtancia que ha entre o Collegio de Sancto Antão, e a Congregação; porque eſta diſtancia tomada no parallelo que paſſa pela Eſtatua Equeſtre he, ſegundo o Mappa de Lisboa, 1250 braças, que valem 7 ou 8″: aſſim a differença dos Meridianos da Congregação a París, he a meſma pelas obſervações de Sancto Antão, que pela maxima phaſe, e por conſeguinte a Longitude da Congregação he 8° 58′ 45″.

Reſumo dos Reſultados hypotheticos.

17 À viſta do que fica dito, eſcuſado era fallar dos reſultados hypotheticos; iſto he daquelles que forão deduzidos ſem obſervação correſpondente; mas para moſtrar a neceſſidade que ha, não ſó de obſervações correſpondentes; mas tambem de elleger entre ellas as melhores, ajuntallos-hei aqui para ſe ver quaõ diverſo he o medio entre todos.

Pela Emersão de τ de Sagitario. - - -	46′	49″.
Pelo principio do Eclipse de 1780. - -	46	44
Pela Emersão de Anteres. - - - - -	46	21
Pela Emersão de ε de Piſcis. - - -	46	3
Pela Emersão de χ de Virgo. - - - -	45	41
Pela Emersão de π de Eſcorpio. - -	44	34
Pela Immersão de τ de Sagitario. - -	45	33

Pe-

Pela Immersão de κ de ♍ de 1779.	45	21
Pela Immersão de χ de ♍. - - - - -	45	1
Pela Immersão da Eſpiga de Virgo. -	44	53
Pela Immersão de Antares. - - - - - -	44	23
Reſultado medio entre todos 11.	45	40

Em apparecendo obſervações correſpondentes, feitas em obſervatorio, cuja Longitude ſeja bem conhecida, ſe poderão corregir eſtes reſultados, e verificar melhor a conſequencia que acima tiramos (14); ſem iſſo o obſtaculo invencivel do erro das Taboas da Lua, e dos mais aſtros, que ella eclipſa; não permitte tirar conſequencias mais certas.

§ III.

Obſervações Aſtronomicas feitas no Caſtello de Lisboa com hum occulo Acbromatico de Dollon, cujo comprimentos he 3 pés e ½ Inglezes, e o diametro da bocca 2 polegadas e ¾, que augmenta o diametro apparente dos objectos 130 vezes; e com hum Relogio de ſegundos mortos, que ſegue muito bem o movimento das eſtrellas, regulado antes, e depois de cada obſervação por alturas correſpondentes.

Anno de 1783.

Maio	16	Ás $10^h\ 32'\ 14''$	Immersão de π de Eſcorpio. boa obſervação. A's $11^h\ 43'\ 17''$ Emersão da meſma, duvidoſa; porque eſtava a Lua chea, e a eſtrella he da 3.ª grandeza.		
Junh.	15	ás $11^h\ 13'\ 2''$	Immersão do 1° Satellite de Jupiter. Eſtava a Athmosphera muito humida, e a Lua quaſi chea. - - - - - - - - - - - -	46′	49″
	26	ás $13^h\ 3'\ 13''$	Immer. do 2.° Satell. de Jup. boa obſerv. - - - - - - - - -	46	9
Julho	6	ás $9^h\ 4'\ 35''$	Immer. do 3° Sat. de Jup. boa.	45	50

Agoſt.	2	ás	8^h	33′	45″	Emer. do 1° Sat. de Jup. boa.	46′	2
	9	ás	10	30	27	Emer. do 1° Sat. de Jup. - - -	45	6
	11	ás	8	35	54	Emer. do 3° Sat. de Jup. duvidoſa.	44	42
	15	ás	10	0	49	Emer. do 2° Sat. de Jup. - -	45	43
	16	ás	12	25	56	Emer. do 1° Sat. boa. - - -	45	59
	18	ás	12	39	24	Emer. do 3° Sat. de Jup. duvidoſa.	43	33
	25	ás	8	52	37	Emer. do 1° Sat. - - - - - -	45	34
Sept.	16	ás	9	49	17	Emer. do 2° Sat boa obſerv.	46	4
	17	ás	9	14	59	Emer. do 1° Sat. boa obſerv.	46	11
	23	ás	8	55	20	Emer. do 3° Sat. muito duvidoſa.	45	9
Out.	4	ás	7	42	0	Emer. do 1.° Sat. duvidoſa.	44	49
	7	ás	7	33	49	Imm. do 1.° *b* de Aquario. Não ſe vio a emerſaõ.		
Nov.	5	ás	5	39	16	Emer. do 3° Sat. de Jupiter pouco certa. - - - - - - - - - -	45	3
	11	ás	6	23	11	Emer. do 1.° Sat. de Jup. boa.	45	19
	12	ás	6	41	1	Emer. do 2° Sat. de Jup. - -	45	3
	18	ás	8	17	28	Emer. do 1° Sat. de Jup. - - -	45	33

OBSERVAÇÕES DO ANNO DE 1784.

Maio	2	A's	8^h	4′	31″	Emerſão χ de Virgo: duvidoſa por ſer a eſtrella pequena, e ſahir pela parte luminoſa da Lua faltando-lhe ſó 2 dias para chegar á oppoſição.		
Junh.	10	ás	13^h	3′	2″	Immer. do 1.° Sat. de Jup. duvidoſa.	46	22
	17	ás	14	52	33	Immer. do 1.° Sat. de Jup. -	45	55
	19	ás	13	29	2	Immer. do 2.° Sat. de Jup. boa obſervação. - - - - - - - - -	45	53
	21	ás	13	36	37	Immer. do 3° Sat. de Jup. boa obſervação. - - - - - - - - - -	44	27
Julh.	2	ás	11	38	36	Immer. de τ de Satit. de que já fallamos acima, &c.		
	3	ás	13	7	23	Immer. do 1.° Sat. de Jup. duvidoſa.	46	34
Out.	11	ás	9	17	30	Emer. do 2.° Sat. de Jup. boa.	45	32
	13	ás	12	54	0	Emer. do 1.° Sat. de Jup. boa obſerv.	45	59

Out. 21	ás	9h	20'	55''	Emer. do 1.° Sat. de Jup. muito boa obſervação. - - - - - - - - -	45'	18''
21	ás	10	14	17	Immer. do 3.° Sat. boa. - - - -	44	4
28	ás	11	17	34	Emer. do 1.° Sat. de Jup. duvidoſa.	45	7

Occultação das Pleyadas.

29	A's	8h	4'	58''	Immer. de *Celeno g.* boa obſerv.		
	ás	9	1	37	Emer. da meſma.		
	ás	8	18	54	Immer. de *Electra b.*		
	ás	8	32	39	Emer. da meſma duvidoſa.		
	ás	8	20	24	Immer. de *Taigeta e* duvidoſa.		
	ás	9	21	23	Emer. da meſma.		
	ás	8	32	52	Immer. de *Maya. c.*		
	ás	9	29	42	Emer. da meſma: boa.		
	ás	8	42	54	Immer. d'*Aſterope o*: duvidoſa.		
	ás	9	43	22	Emer. da meſma.		
31	ás	12	57	55	Immer. da 136 de *Tauro*: boa obſerv.		
	ás	14	22	6	Emer. da meſma, não tão boa porque eſtava a Lua muito alta, e poderia ſer antes alguns ſegundos.		
Nov. 12	ás	8	1	43	Emer. do 1.° Sat. de Jup. aſſás boa.	45	19
19	ás	5	34	50	Emer. do 3.° Sat Não muito boa, porque ainda havia creſpuſculo.	45	0
	ás	5	59	44	Emer. do 2.° Sat. boa obſervação.	45	42
22	ás	9	35	51	Emer. do 2.° Sat. duvidoſa. - -	43	36
26	ás	12	30	58	Immer. de A de Geminis duvidoſa.		
29	ás	13	59	46	Emer. da meſma pelo diſco eſcuro boa obſervação.		
29	ás	7	53	19	Emer. do 1.° Sat: duvidoſa. - -	45	45

Em Dezembro não ſe pode obſervar; porque choveo quaſi todo o mez.

Resumo dos resultados hypotheticos do primeiro Satellite.

	Immersões.		Emersões.	
	46′	49″	46′	11″
	46	34	46	2
	46	22	45	59
	45	55	45	59
Meio das Immer.	46	25	45	45
Meio das Emer.	45	33	45	42
Meio entre os 2 ref.	45	59	45	34
			45	33
			45	19
			45	19
			45	18
			45	7
			45	6
			44	49
Meio das Emer.			45	33

Aqui temos que o refultado hypothetico de 18 obfervações do 1.° Satellite differe fó 2″ da conclusão que tiramos acima, e mais não são fenão 4 Immersões, que fe foffe igual numero de humas e outras, devia fer muito melhor o refultado; além de que fem apparecer obfervações correfpondentes, nem tanta certeza fe podia efperar.

Daqui fe infere que fazendo muitas obfervações do 1.° Satellite; depois comparando-as com as que vem no Conhecimento dos Tempos, e tomando o meio entre todas as Immersões; outro entre as Emersões, e o meio Arithmetico entre eftes dous ultimos, como eu fiz a eftas, fe póde determinar com baftante certeza a differença dos Meridianos de qualquer lugar. Não me canfo em fazer o refumo das obfervações dos outros Satellites, porque como differem muito das Taboas, não pódem dar refultado attendivel, fem apparecerem as obfervações correfpondentes para as comparar, as quaes fico deligenciando, e depois de apparecerem, darei conta a Academia do que achar, como tambem das mais obfervações que vou fazendo.

OB-

OBSERVAÇÕES ASTRONOMICAS

Feitas junto ao Castello da Cidade do Rio de Janeiro para determinar a Latitude e Longitude da dita Cidade.

POR BENTO SANCHES DORTA.

Estas obfervações forão feitas nos annos de 1781, e 1782 com excellentes inftrumentos. As alturas meridianas do Sol, e Eftrellas forão tomadas com hum Quadrante Aftronomico de hum pé de raio, conftruido por Mr. *Siffon*, artifta de Londres, no anno de 1779: Os Eclipfes dos Satellites de Jupiter forão obfervados com occulos achromaticos de *Dollon*, tendo hum de foco 3 ½ pés, e outro 17 pollegadas. O tempo verdadeiro foi determinado por huma excellente Pendula de fegundos, regulada por muitas alturas correfpondentes do Sol, tomadas antes, e depois das obfervações.

Todos eftes inftrumentos são parte de huma collecção que fua Mageftade nos mandou entregar, quando fahimos de Lisboa para a deligencia da Demarcação d'America Meridional, entre Portugal e Hefpanha.

Aos 22 de Setembro de 1781 obfervei a diftancia apparente do Limbo fuperior do Sol ao Zenith no tempo da fua paffagem pelo meridiano.

pelo meridiano. - - - - - - - - - - - - -	22°	36′	30″
Correcção do inftrumento addictiva. - - -	+	4	2
Diftancia correcta quanto ao inftrumento -	22	40	32
Refracção addictiva. - - - - - - - - - -	+		6
Diftancia do mefmo Limbo correcta. - -	22	40	38
Parallaxe Subtractiva. - - - - - - - -	—		4, 5
Diftancia correcta do Limbo fuperior do Sol.	22	40	33, 5
Semidiametro do Sol addictivo. - - - -	+	16	0, 0
Diftancia do centro do Sol ao Zenith. - -	22	56	33, 5
Declinação do Sol boreal fubtractiva. - -	—	2	15, 2
Altura do Pólo Auftral do Rio de Janeiro.	22°	54′	18,″3

TA-

Taboa das diſtancias apparentes do Limbo ſuperior do Sol ao Zenith, no tempo da ſua paſſagem pelo meridiano, para a determinação d'altura do Pólo do Rio de Janeiro.

Anno de 1781	Diſtancia apparente do Limbo ſuperior do Sol ao Zenith.			Correção do inſtrumento, Simidiametro, Refração, e a Parallaxe.			Declinação do Sol Aſtral. A declinação de 22 de Septembro he boreal.			Altura apparente do Pólo do Rio de Janeiro.		
	Gra.	Min.	ſeg.		Min.	Seg.	Gra.	Min.	Seg.	Gra.	Min.	Seg.
Sept. 22	22	36	30	+	20	3,5	.	2	15,2	22	54	18, 3
Out. 1	19	5	22	.	20	18,4	3	28	28	22	54	8, 4
2	18	42	20	.	20	18,4	3	51	46,8	22	54	25, 2
3	18	18	55	.	20	17,4	4	15	0,2	22	54	12, 6
4	17	55	50	.	20	17,4	4	38	12,9	22	54	20, 3
5	17	32	34	.	20	17,4	5	1	21,5	22	54	12, 9
8	16	23	36	.	20	17,7	6	10	23,4	22	54	17, 1
9	16	0	45	.	20	16,7	6	33	14,7	22	54	16, 4
11	15	15	10	.	20	16,7	7	18	41,2	22	54	7, 9
12	14	52	30	.	20	18,	7	41	15,5	22	54	3, 5
15	13	45	18	.	20	18,	8	48	19,7	22	53	55, 7
16	13	23	33	.	20	17,	9	10	26,8	22	54	16, 8
20	11	56	21	.	20	18,2	10	37	31,1	22	54	10, 3
21	11	35	30	.	20	18,2	10	58	54	22	54	12, 2
Nov. 5	6	37	57	.	20	17,8	15	56	17,1	22	54	31, 9
6	6	19	23	.	20	18,1	16	14	11,1	22	53	52, 2
9	5	27	32	.	20	17,1	17	6	21,6	22	54	10, 7
Altura media do pólo Auſtral do Rio de Janeiro.										22° 54′ 12″ 30‴		

Ta-

Taboa das distancias apparentes de algumas Estrellas ao Zenith, no tempo da sua passagem pelo meridiano, para determinar a altura do Pólo do Rio de Janeiro.

Março de 1782.	Distancias apparentes das Estrellas ao Zenith.			Correção do instrumento, e Refracção.			Declinação das Estrellas.			Altura apparente do pólo do Rio de Janeiro.		
	Gra.	Min.	Seg.		Min.	Seg.	Gra.	Min.	Seg.	Gra.	Min.	Seg.
γ de Pollux.	39	23	18	+	4	40	16	33	51 B	22	54	7
β de Pollux.	51	21	20	.	4	57	28	31	55 B	22	54	22
α do Castor.	55	9	50	.	5	7	32	20	40 B	22	54	17
Procião.	28	36	0	.	4	27	5	46	25 B	22	54	2
Sirius.	6	24	34	.	4	6	16	25	31 A	22	54	11
β do Cão gr.	4	58	3	.	4	5	17	52	4 A	22	54	12
ζ do Navio.	16	26	3	.	4	15	39	24	9 A	22	53	51
γ do Navio.	23	43	44	.	4	22	46	42	21 A	22	54	15
ε do Navio.	35	50	25	.	4	36	58	49	14 A	22	54	13
δ do Navio.	30	36	15	.	4	28	53	55	10 A	22	54	27
ψ do Navio.	19	35	17	.	4	19	42	33	53 A	22	54	17
α da Hydra.	15	6	42	.	4	15	7	43	31 A	22	54	28
Altura media do pólo do do Rio de Janeiro.										22	54	13,5
Latitude Austral do Rio de Janeiro.										20°	54′	13″

Ober-

Obervações de 1.° Satellite de Jupiter.

Anno de 1781.

Abril 27	As $15^h\ 52'\ 11''$ Immersão obſervada com o oculo de 17 polegodas de foco. Ceo ſereno: differença das Taboas. - - - - - - - -	3^h	$3'$	$19''$
29	A's $10^h\ 20'\ 25''$ Immersão com o meſmo oculo. Ceo pouco ſereno. - - - - - - - - - -	3	3	53
Junh. 7	A's $10^h\ 58'\ 10''$ Emersão com o meſmo oculo. Ceo ſereno. - - - - - - - - - - - - - -	3	2	25
30	A's $11^h\ 7'\ 30''$ Emersão com o meſmo oculo. Ceo ſereno. - - - - - - - - - - - - - -	3	2	8
Julh. 7	A's $13^h\ 0'\ 55''$ Emersão com hum oculo de $3\frac{1}{2}$ pé de foco. Ceo muito pouco ſereno. -	3	2	39
9	A's $7^h\ 28'\ 43''$ Emersão com o meſmo oculo. Ceo pouco ſereno. - - - - - - - - - -	3	2	22
16	A's $9^h\ 23'\ 52''$ Emersão com o meſmo oculo. Ceo ſereno. - - - - - - - - - - - - - -	3	2	37
23	A's $11^h\ 18'\ 45''$ Emersão com o meſmo oculo. Ceo ſereno. - - - - - - - - - - - - - -	3	2	30
Agoſt. 17	A's $6^h\ 4'\ 20''$ Emersão com o oculo pequeno. Ceo pouco ſereno. - - - - - - - - -	3	2	36
24	A's $8^h\ 1'\ 36''$ Emersão com o meſmo oculo. Ceo pouco ſereno. - - - - - - - - - -	3	2	10

Anno de 1782.

Fev. 13.	As $16^h\ 13'\ 53''$ Immersão com o meſmo oculo. Ceo pouco ſereno. - - - - - - -	3	2	19
8.	As' $14_h\ 29'\ 57''$ Immersão com o meſmo oculo. Ceo pouco ſereno. - - - - - - - - -	3	2	53
Març. 1	A's $16^h\ 25'\ 3''$ Immersão com o meſmo occulo. Ceo pouco ſereno. - - - - - - - - - -	3	2	34

A's

		Reſultados		
17	A's $12^h\ 49'\ 2''$ Immerſão com o meſmo oculo. Ceo ſereno. - - - - - - - - - - - - - -	3^h	$2'$	$29''$
24	A's $14^h\ 43'\ 55''$ Immerſão com o meſmo oculo. Ceo pouco ſereno. - - - - - - - - - -	3	2	59
31	A's $16^h\ 39'\ 50''$ Immerſão com o meſmo oculo. Ceo ſereno. - - - - - - - - - - - - - -	3	2	20
Abril 2	A's $11^h\ 8'\ 22''$ Immerſão com o meſmo oculo. Ceo pouco ſereno. - - - - - - - - - -	3	2	46
9	A's $13^h\ 4'\ 16''$ Immerſão com o meſmo oculo. Ceo ſereno. - - - - - - - - - - - - - -	3	2	18
23	A's $16^h\ 54'\ 13''$ Immerſão com o meſmo oculo. Ceo ſereno. - - - - - - - - - - - - - -	3	2	33
Maio 2	A's $13^h\ 17'\ 29''$ Immerſão com o meſmo oculo. Idem. - - - - - - - - - - - - - - - -	3	2	20
16	A's $17^h\ 5'\ 29''$ Immerſão com o meſmo oculo. Ceo ſereno. - - - - - - - - - - - - - -	3	2	24
25	A's $13^h\ 27'\ 29''$ Immerſão com o meſmo oculo. Ceo ſereno e muito luar. - - - - -	3	2	41
27	A's $7^h\ 55'\ 45''$ Immerſão com o meſmo oculo. Idem. - - - - - - - - - - - - - - - -	3	2	18
Junh. 10	A's $11^h\ 41'\ 19''$ Immerſão com o meſmo oculo. Ceo ſereno. - - - - - - - - - - - - -	3	3	27
17	A's $15^h\ 46'\ 48''$ Emerſão com o meſmo oculo. Ceo ſereno. Duvidoſa. - - - - - - - -	3	1	51
19	A's $10^h\ 14'\ 17''$ Emerſão com o meſmo oculo. Ceo ſereno e muito luar. - - - - -	3	2	40
28	A's $6^h\ 35'\ 59''$ Emerſão com o meſmo oculo. Ceo ſereno. - - - - - - - - - - - - -	3	2	33
Julh. 3	A's $14^h\ 0'\ 50''$ Emerſão com o meſmo oculo. Idem. - - - - - - - - - - - - - - - -	3	2	52
19	A's $12^h\ 17'\ 58''$ Emerſão com o meſmo oculo. ſereno e muito luar. - - - - - - - - -	3	2	37
26	A's $14^h\ 13'\ 22''$ Emerſão com o meſmo oculo. Idem. - - - - - - - - - - - - - - - -	3	2	16
28	A's $8^h\ 41'\ 40''$ Emerſão com o meſmo oculo. Ceo ſereno. - - - - - - - - - - - - -	3	2	50

		Resultados		
Agoſt. 4	A's 10^h 37′ 38″ Emersão com o meſmo oculo. Idem. - - - - - - - - - - - - - - - - -	3^h	2′	48″
11	A's 12^h 34′ 19″ Emersão com o meſmo oculo. Idem. - - - - - - - - - - - - - - - - -	3	2	27
13	A's 7^h 3′ 48″ Emersão com o meſmo oculo. Idem. - - - - - - - - - - - - - - - - -	3	2	8
20	A's 9^h 0′ 8″ Emersão com o meſmo oculo. Ceo pouco ſereno duvidoſa. - - - -	3	2	47
27	A's 10^h 57′ 45″ Emersão com o meſmo oculo. Ceo muito ſereno. - - - - - - - - - -	3	2	33
Sept. 5	A's 7^h 24′ 52″ Emersão com o meſmo oculo. Idem. - - - - - - - - - - - - - - - - -	3	2	39
12	A's 9^h 22′ 49″ Emersão com o meſmo oculo. Ceo ſereno e muito luar. - - - - -	3	2	38
19	A's 11^h 21′ 6″ Emersão com o meſmo oculo. Ceo pouco ſereno. - - - - - - - - -	3	2	24
Out. 21	A's 8^h 9′ 12″ Emersão com o meſmo oculo. Ceo ſereno. - - - - - - - - - - - - -	3	2	31

Obſervações do 2.° Satellite.

Anno de 1781.

Maio 23	AS 10^h 25′ 18″ Emersão com o oculo pequeno. Ceo ſereno. - - - - - - - - -	3	3	21
Junh. 17	A's 7^h 21′ 26″ Emersão com o meſmo oculo. Ceo ſereno. - - - - - - - - - - - - -	3	2	46
24	A's 9^h 56′ 20″ Emersão com o meſmo oculo. Ceo pouco ſereno. Duvidoſa. - - -	3	0	56
Julh. 19	A's 6^h 53′ 38″ Emersão com o oculo grande. Ceo ſereno. - - - - - - - - - - - - -	3	2	0
26	A's 9^h 27′ 50″ Emersão com o meſmo oculo. Ceo pouco ſereno. - - - - - - - - - -	3	2	49
Agoſt. 20	A's 6^h 36′ 20″ Emersão com o oculo pequeno. Ceo ſereno. - - - - - - - - - - - -	3	2	10

An-

ANNO DE 1782.

							Reſultados		
Fev.	24	A's	13^h	4'	8"	Immersão com o oculo pequeno, e todas que ſe ſeguem. Ceo ſereno. - - - - - - - -	3	3	4
Març.	3	ás	15	41	33	Immersão. Idem. - - -	3	2	28
	28	ás	12	51	27	Immersão. Idem. - - -	3	3	24
Abril	4	ás	15	28	17	Immersão. Idem. - - -	3	2	26
	29	ás	12	34	58	Immersão. Idem. - - -	3	2	6
Maio	13	ás	17	44	33	Immersão. Ceo ſereno, e crepuſculo. - - - - - - - - - - - - -	3	2	2
	24	ás	9	34	49	Immersão. Ceo ſereno, e muito luar. - - - - - - - - - - - - -	3	2	17
Junho	7	ás	14	40	34	Immersão. Ceo ſereno. -	3	2	34
	18	ás	9	7	31	Emersão. Ceo ſereno, e muito luar. - - - - - - - - - - - -	3	2	0
Julho	2	ás	14	12	40	Emersão. Ceo ſereno. -	3	2	54
	27	ás	11	12	33	Emersão. Ceo ſereno. -	3	2	5
Nov.	25	ás	7	38	38	Emersão. Ceo pouco ſereno. Duvidoſa. - - - - - - - - - - -	2	59	45

Obſervações do 3° Satellite.

ANNO DE 1781.

Abril	24	A's	17	21	30	Immersão com o oculo pequemo. Ceo ſereno. - - - - - - - -	3	4	45
Maio	23	ás	10	58	33	Emersão com o meſmo oculo. Ceo ſereno. - - - - - - - - - -	3	3	15
Junho	28	ás	6	50	0	Emersão com o meſmo oculo. Ceo pouco ſereno. Duvidoſa.	3	3	4
Julho	5	ás	9	1	44	Immersão com o oculo grande. Ceo ſereno. - - - - - - - - -	3	4	13
	5	ás	10	47	23	Emersão. Idem. - - - -	3	4	34

Tt ii Agoſ-

							Reſultados		
Agoſto	17	ás	8^h	$56'$	$25''$	Immerſão com o oculo pequeno. Ceo ſereno.	3	4	39

ANNO DE 1782.

Fev.	12	ás	14^h	$21'$	$16''$	Emerſão com o oculo pequeno e as que ſe ſeguem. Ceo pouco ſereno. Duvidoſa.	3	3	4
	19	ás	15	58	6	Immerſão. Ceo pouco ſereno.	3	3	37
Março	27	ás	11	56	4	Immerſão. Ceo ſereno.	3	1	8
	27	ás	14	21	49	Emerſão. Ceo ſoreno e muito luar.	3	3	12
Abril	3	ás	15	56	15	Immerſão. Ceo ſereno.	3	0	41
Maio	2	ás	10	23	36	Emerſão. Idem.	3	1	59
	9	ás	11	50	45	Immerſão. Idem.	3	1	54
Junho	14	ás	10	21	20	Emerſão pouco ſereno. Duvidoſa.	3	0	12
Julho	20	ás	6	13	55	Emerſão ſereno, e muito luar. Duvidoſa.	3	3	11
	27	ás	7	25	36	Immerſão. Ceo ſereno.	3	3	54
		ás	10	13	32	Emerſão. Ceo pouco ſereno.	3	4	3
Agoſto	3	ás	11	26	40	Immerſão. Ceo ſereno.	3	2	53
	21	ás	14	15	22	Emerſão. Idem.	3	3	25
Outub.	21	ás	7	46	6	Immerſão. Idem.	3	3	10

Determinação da Longitude de Lisboa ao Rio de Janeiro, pelas obſervações dos Eclipſes dos Satellites de Jupiter.

EU recebi de Lisboa de meu Meſtre o Senhor Miguel Antonio Ciera algumas obſervações de Eclipſes dos Satellites de Jupiter, que elle tinha feito naquella Capital, e entre ellas achei correſpondentes ás minhas, feitas no Rio

Rio de Janeiro, a Emersão do 1.° Satellite feita a 17 de Agosto de 1781, ás - - - - - - - - - - - - - 8ʰ 20′ 59″
Que eu observei no Rio de Janeiro, ás - - 6 4 20

Differença dos meridianos. 2 16 39

Tambem achei correspondente a Emersão do 2.° Satellite observada em Lisboa a 20 de Agosto ás 8 52 33
que eu observei no Rio de Janeiro ás - - - 6 36 20

Differença dos meridianos. 2 16 13

No anno de 1782 achei tres correspondentes; a saber a Immersão do 1.° Satellite de 17 de Março observada em Lisboa ás - - - - - - - - - - - - - - - - - 15 5 9
e no Rio de Janeiro ás - - - - - - - - - - 12 49 2

Differença dos meridianos. 2 16 7

A Emersão do 1.° Satellite de 28 de Julho observada ás - 10 58 32
e no Rio de Janeiro ás - - - - - - - - - - 8 41 40

Differença dos meridianos. 2 16 52

A Emersão do 1.° Satellite a 13 de Agosto observada em Lisboa ás - - - - - - - - - - - - - - 9 20 10
e no Rio de Janeiro ás - - - - - - - - - - 7 3 48

Differença dos meridianos. 2 16 22

Até o presente não achei correspondente á observação de 25 de Maio de 1782; porém servir-me da observação feita em Lisboa a 18 de Maio, acrescentando-lhe quatro revoluções do 1.° Satellite, conforme as Taboas $7^d\ 1^h\ 45'\ 24''$, que dá a observação em Lisboa á 25 de Maio ás - - - - - - - - - - - - - - - - - - 15ʰ 44′ 5″
a qual eu observei do Rio de Janeiro ás 13 27 29

Differença dos meridianos. 2 16 36

Igualmente não tendo correspondente á observação de 3 de Jnlho de 1782, vali-me da observação de 5, feita em Lisboa, diminuindo-lhe huma revolução do 1.° Satellite tirada das Taboas $1^d\ 18^h\ 28'\ 36''$, Junho resulta a Emer-

Emersão em Lisboa a 3 de Julho ás - -	16^h	$17'$	$40''$
que eu obſervei no Rio de Janeiro ás - -	14	0	50
Differença dos meridianos.	2	16	50

Agora tomando hum meio arithmetico entre eſtes ſette reſultados, temos a differença dos meridianos entre Lisboa e o Rio de Janeiro 2^h $16'$ $31,''3$, e para o obſervatorio da Academia Real das Sciencias, 2^h $16'$ $35,3$. De que ſe ſegue que a Longitude do Rio de Janeiro he $34°$ $8'$ $50''$ a Oeſte do meridiano do obſervatorio da Academia Real das Sciencias de Lisboa; e $45°$ $37'$ $50''$ a Oeſte do Obſervatorio Real de París. Contando da parte mais Occidental da Ilha do Ferro, vem a ſer a Longitude do Rio de Janeiro $334°$ $52'$ $10.''$

Obſervações Aſtronomicas do meſmo Auctor feitas na meſma Cidade do Rio de Janeiro no anno de 1783.

Obſervação do Eclipſe da Lua no dia 10 *de Setembro do meſmo anno com hum occulo achromatico de* Dollon *de* 17 *pollegadas de foco.*

Tempo verdad.			
6^h	$49'$	$28''$	Principio do toque da penumbra. Ceo ſereno.
6	51	27	Principio da Immersão.
6	54	30	Principio da Immersão de Grimaldus.
6	56	48	Total Immersão de Grimaldus.
7	0	8	Immersão de Ariſtarchus.
7	1	41	Immersão de Keplerus.
7	4	58	Principio da Immersão de *Mare humorum*
7	6	41	Total Immersão de *Mare humorum*
7	9	25	Immersão de Copernicus.
7	17	18	Immersão de Plato.
7	23	19	Immersão de Tycho.
7	34	15	Immersão de Catharina Cyrillus.
7	41	14	Principio da Immersão de *Mare Criſium.*
7	47	18	Total Immersão de *Mare Criſium.*
7	52	58	Total Immersão da Lua.

9^h

Tempo verdad.	
$9^h\ 33'\ 5''$	Principio da Emersão.
9 34 55	Grimaldus principia a ſahir da ſombra.
9 35 49	Grimaldus ſahe da ſombra.
9 40 11	Ariſtarchus principia a ſahir da ſombra.
9 40 50	Ariſtarchus ſahe da ſombra.
9 43 43	Keplerus ſahe da ſombra.
9 47 20	Mare humorum ſahe da ſombra.
9 49 11	Copernicus principia a ſahir da ſombra.
9 52 5	Copernicus ſahe da ſombra.
9 53 19	Plato principia a ſahir da ſombra,
9 54 49	Plato ſahe da ſombra.
9 56 36	Tycho principia a ſahir da ſombra.
9 57 27	Tycho ſahe da ſombra.
10 5 0	O Ceo principia a encher-ſe de Vapores.
10 33 15	Fim do Eclipſe, defronte de Langrenus.
10 33 39	Fim mais certo.
10 35 8	Ainda apparecia huma penumbra fraca.

Todas as manchas que obſervei são as notadas na figura da Lua, gravada no *Connoiſſance des Temps* do meſmo anno.

A Lua na ſua Immersão total eſtava de côr avermelhada, bem parecida a hum ferro em braza. Em quanto a Lua eſteve na ſombra via-ſe diſtinctamente todo odiſco: as manchas eſtavão confuzas; com tudo, mais diſtinctas e ſenſiveis para a parte onde ſe devia fazer a Emersão.

Na Immersão total, a Lua foi mais patente, do que no principio da Emersão: neſte meſmo tempo a parte eclipſada da Lua, oppoſta á Emersão ficou muito mais eſcura, e as manchas na ſombra com grande defficuldade ſe diviſavão.

A penumbra ao principio da Immersão era clara, e de huma côr cinzenta, quaſi igual, e ſeparada da ſombra ſem confusão, e ſó deixava huma pequena incerteza: mas no fim do Eclipſe a ſombra era miſturada bem ſenſivelmente; e fazia aś obſervações alguma couſa duvidoſas: os vapores d'Athmosfera tambem ajudavão a eſta incerteza.

Ob-

Obſervações dos Satellites de Jupiter do meſmo Anno de 1783.

Eclipſes do 1° Satellite.

			Reſultados
Abril 21	AS 12^h 38′ 10″	Immersão. Ceo ſereno porém o Planeta mal terminado. - - -	3^h 2′ 21″
Maio 5	ás 16 26 49	Immersão. Ceo ſereno - - -	3 2 21
28	ás 16 34 55	Immersão. . . muito ſereno -	3 2 29
Junh. 20	ás 16 40 7	Immersão. Ceo ſereno. - - -	3 2 44
22	ás 11 8 13	Immersao. . . muito ſereno -	3 2 45
29	ás 13 0 32	Immersão . . . ſereno, o Planeta mui claro, as faxas bem viſiveis. - -	3 3 1
Julh. 1	ás 7 28 28	Immersão. Ceo pouco ſereno, o Planeta ondeando. - - - - - - - - - - -	3 3 18
15	ás 11 15 4	Immersão. Ceo ſereno, e muito luar; o Sat. muito proximo do Planeta.	3 3 12
24	ás 9 53 36	Emersão. Ceo mui ſereno; o Satellite ſahio muito chegado ao Planeta.	3 2 26
31	ás 11 48 25	Emersão. Ceo ſereno. - - - -	3 2 32
Agoſt. 2	ás 6 17 40	Emersão . . . . pouco ſereno, o Planeta ondeando. - - - - - - - - - - -	3 2 7
14	ás 15 40 40	Emersão. Ceo cheio de vapores; o Planeta proximo do horizonte. - - -	3 2 6
16	ás 10 9 20	Emersão: mui ſereno. - - - -	3 2 35
23	ás 12 6 19	Emersão. Ceo mui ſereno. -	3 2 33
25	ás 6 35 49	Emersão. . . . ſereno. - - -	3 2 22
30	ás 14 3 49	Emersão. Idem. - - - - - - - -	3 2 29
Sept. 8	ás 10 31 3	Emersão. Ceo bem ſereno, e luar muito claro. - - - - - - - - - - - - - -	3 2 33
15	ás 12 29 15	Emersão . . . ſereno. - - - -	3 2 24
17	ás 6 58 37	Emersão. Ceo ſereno. - - - -	3 2 33
Out. 17	ás 9 20 3	Emersão . . . mui ſereno. - -	3 2 2
Out. 14	ás 9^h 58′ 36	Emersão pouco ſereno. - -	3^d 2′ 2″
Nov. 25	ás 7 54 34	Emersão. Ceo muito pouco ſereno, asfaxas do Planeta não ſe diviſavão.	3 2 11

Ecli-

Eclipſes do 2° Satellite.

Reſultados

Maio 25 A's 11 12 11 Immerſão. Ceo ſereno. - - 3^h $2'$ $20''$.
Julh. 1 ás 13 47 2 Immerſão. . . ſereno, o Planeta bem terminado, as faixas bem viſiveis. - 3 2 21
8 ás 16 21 31 Immerſão. Idem. - - - - - - 3 2 22
Junh. 19 ás 8 12 52 Immerſão. Ceo ſereno, o Plan. mal terminado, por eſtar em pequena altura 3 2 26
Julh. 10 ás 15 54 43 Immerſão. Ceo ſereno. - - 3 3 0
28 ás 13 14 10 Emerſão. Ceo muito ſereno, o Planeta bem terminado. - - - - - - - - - - 3 1 51
Agoſt. 4 ás 15 49 49 Emerſão, mui ſereno. - - - 3 2 2
15 ás 7 44 13 Emerſão. Ceo mui ſereno. - 3 2 19
22 ás 10 21 19 Emerſão. Ceo ſereno, o Satellite ſahio muito junto de outro. - - - - - 3 2 13
Sept. 16 ás 7 33 26 Emerſão. Ceo ſereno; o Planeta quaſi no Zenith e havia muito vento, com que tremia o oculo. Duvidoſa. - - - - 3 1 55
Out. 18 ás 7 22 38 Emerſão . . . ſereno. - - - 3 2 31

Eclipſes do 3.° Satellite.

Abril 25 A's 15 6 54 Immerſão: muito ſereno. - 3 0 36
Maio 24 ás 10 27 37 Emerſão. Ceo ſereno, o Satellite ſahio muito proximo a outro. Duvidoſa. 3 0 49
31 ás 11 0 28 Immerſão: pouco ſereno, o Planeta ondeando por cauſa de algum vapor. - 3 0 47
31 ás 14 25 20 Emerſão. Ceo muito ſereno, o Planeta bem claro, diviſando-ſe-lhe excellentemente as faixas. - - - - - - - - - - - - 3 1 34
Junh. 7 ás 14 58 24 Immerſão. Ceo ſereno o Planeta bem terminado, as faixas bem veſiveis. 3 0 33
Julh. 13 ás 10^h $47'$ $43''$ Immerſão. Ceo ſereno. - - 3 1 24
Agoſt. 11 ás 6 19 34 Emerſão. Ceo pouco ſereno. 3 1 2
18 ás 10 20 20 Emerſão: mui ſereno. - - - 3 2 37

Eclipses do 4.° Satellite.

						Resultados		
Abril 21	A's	16	33	38	Immersão. Ceo mui fereno.	2^h	54'	7"
Julh. 14	ás	10	43	44	Immersão. Idem. - - - - -	2	57	11
31	ás	9	6	56	Emersão. Ceo mui fereno. Duvidofa. - - - - - - - - - -	3	1	9

Todas eftas obfervações forão feitas com o oculo pequeno, que augmenta a grandeza apparente dos objectos 70 vezes.

Nota do Editor. Examinando eftas obfervações achei quatro correfpondentes ás minhas; a faber a Emersão do 1.° Satellite de 2 de Agofto de 1783, que obfervei ás - - - - - - - - - - - 8^h 33' 45".
e no Rio de Janeiro foi obfervada ás - - - - - - - 6 17 40

Differença dos meridianos. - - - 2 16 5

A Emersão do 1.° Satellite a 16 de Agofto, obfervada em Lifboa. ás . . . - - - - - - - - - - - - - - - - - 12 25 56
e no Rio de Janeiro ás - - - - - - - - - - - - - 10 9 20

Differença dos meridianos. - - - 2 16 36

A outra Emersão do 2.° Satellite de 15 de Agofto em Lifboa, ás - 10 0 49
e no Rio de Janeiro ás - - - - - - - - - - - - - 7 44 13

Differença dos meridianos. - - - 2 16 36

E finalmente achei mais huma Emersão do 1.° Satellite de 17 de Setembro, que obfervei ás - - - - - - - - - - - 9 14 59
e no Rio de Janeiro foi obfervada ás - - - - - - - 6 58 37

Differença dos meridianos. - - - 2 16 22

Daqui fe vê que as duas obfervações de 15 e 16 de Agofto, dão juftamente a differença dos meridianos como ella he, o que melhor fe verá logo.

Comparando as mefmas obfervações com as de Greenwich achei 9 correfpondentes, convem a faber em 1781:

Immersão do 1.° Satellite em 29 de Abril obfervada em Greenwich ás - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 13 14 34
e no Rio de Janeiro ás - - - - - - - - - - - - - 10 20 25

Differença dos meridianos. - - - 2 54 9

Emer-

Emersão do 2.° Satellite a 23 de Maio ás - - -	13	18	25
e no Rio de Janeiro. as - - - - - - - - - - - - -	10	25	18
Differença dos meridianos. - - -	2	53	7
Emersão do 1.° Satellite a 9 de Julho. ás - - -	10	22	8
e no Rio de Janeiro. ás - - - - - - - - - - - - -	7	28	43
Differença dos meridianos. - - -	2	53	25
Em 1782. Emersão do 1.° Satellite a 19 de Junho ás	13	8	19
e no Rio de Juneiro. ás - - - - - - - - - - - - -	10	14	17
Differença dos meridianos. - - -	2	54	2
Emersão do 1.° Satellite a 28 de Junho ás - - -	9	29	8
e no Rio de Janeiro. ás - - - - - - - - - - - - -	6	35	59
Differença dos meridianos. - - -	2	53	9
Em 1783. Immersão do 2.° Satellite a 25 de Maio ás	14	4	44
e no Rio de Janeiro ás - - - - - - - - - - - - -	11	12	11
Differença dos meridianos. - - -	2	52	33
Immersão do 1.° Satellite de 22 de Junho ás - -	14	0	5
e no Rio de Janeiro ás - - - - - - - - - - - - -	11	8	13
Differença dos meridianos. - - -	2	51	52
Emersão do 1.° Satellite a 2 de Agosto. ás - -	9	10	7
e no Rio de Janeiro. ás - - - - - - - - - - - - -	6	17	40
Differença dos meridianos. - - -	2	52	27
Emersão do 1.° Satellite a 25 de Agosto ás - - -	9	28	16
e no Rio de Janeiro ás - - - - - - - - - - - - -	6	35	49
Differença dos meridianos. - - -	2	52	27

Estes resultados são tão desconcordes, que pouco se póde concluir delles, mas o meio arithmetico entre todos nove, que he $2^h\ 53'\ 1'$, junto a $9'\ 34''$, que he a differença dos meridianos entre Greenwich e París, faz $3^h\ 2'\ 35''$, differença dos meridianos entre París e o Rio de Janeiro, e por conseguinte dá entre Lisboa e o Rio $2^h\ 16'\ 39.''$

Mas esta conclusão, ainda que se a parta pouco da verdade, não me parece tambem fundada, como a que se deduz dos resultados hypotheticos das observações do

 pri-

primeiro Satellite, comparadas com as Taboas, os quaes pusemos acima defronte de cada huma dellas. Comparando pois as ditas observações com os tempos notados no Conhecimento dos Tempos, achei 24 resultados de outras tantas Immersões, cujos extremos estão comprehendidos entre $3^h\ 2'\ 18''$, e $3^h\ 3'\ 53''$ e o meio arithmetico entre todos he $3^h\ 2'\ 46''$: mas como algumas das observações erão duvidosas, desprezei 5 resultados que se apartavão muito dos outros, e achei que o meio arithmetico entre os 19 que restavão, era $3^h\ 2'\ 35.''$

Igualmente procurei o meio arithmetico entre os 36 resultados de outras tantas Emersões, que estão comprehendidos entre $2^h\ 1'\ 51''$ e $3^h\ 3'\ 22''$, e achei $3^h\ 2'\ 30''$; porém advertindo que os extremos se apartavão muito dos outros, prefiro o meio arithmetico entre os 34 restantes, que he $3^h\ 2'\ 29.''$ Agora tomando hum meio entre este e o precedente, temos $3^h\ 2'\ 32''$ que he o resultado meio de 54 observações assás concordes entre si, como se póde ver lançando os olhos pelos que vão defronte de cada observação.

Donde podemos concluir com bastante certeza que a differença dos meridianos entre París, e o Rio de Janeiro he de $3^h\ 2'\ 32''$, e por conseguinte de Lisboa ao Rio de Janeiro, he $2^h\ 16'\ 36''$, a mesma que achamos acima por duas das nossas observações correspondentes, e quasi a mesma, que achou o Author da Memoria por 7 observações correspondentes do 1.° e 2.° Satellite, como acima se vê.

Comparação das observações do Eclipse da Lua de 10 *de Septembro de* 1783.

COmo este mesmo Eclipse foi observado tambem em Greenwich e París, não será fóra de preposito dar aqui acomparação das observações que se acharem corres-

pon-

pondentes ás do Rio de Janeiro, para melhor confirmar a ſua Longitude.

Principio do Eclipſe obſervado em Greenwich ás	9^h	$45'$	$34''$
no Rio de Janeiro ás - - - - - - - - - - - - - -	6	51	27
Differença dos meridianos. - - -	2	54	7
Immersão de Tycho. ás - - - - - - - - - -	10	16	45
no Rio de Janeiro. ás - - - - - - - - - - - - - -	7	23	19
Differença dos meridianos. - - -	2	53	26
Principio da Immersão de *mare Criſium* ás - - -	10	34	28
no Rio de Janeiro. ás - - - - - - - - - - - - - -	7	41	14
Differença dos meridianos. - - -	2	53	14
Immersão total em Greenwich ás - - - - - - -	10	44	55
no Rio de Janeiro ás - - - - - - - - - - - - - -	7	52	58
Differença dos meridianos. - - -	2	51	57
Principio da Emersão em Greenwich ás - - - -	12	27	5
no Rio de Janeiro ás - - - - - - - - - - - - - -	9	33	5
Differença dos meridianos. - - -	2	54	0
Meio de Ariſtarchus ás	12	33	54
no Rio de Janeiro as	9	40	30
Differença dos meridianos. . . .	2	53	14
Fim do Eclipſe em Greenwich ás	13	26	58
no Rio de Janeiro ás	10	33	39
Differença dos meridianos. . . .	2	53	19

Agora tomando hum meio entre eſtes ſette reſultados, temos $2^h\ 53'\ 20''$, differença dos meridianos entre Greenwich e ó Rio de Janeiro, que reduzida a París vem a ſer $3^h\ 2'\ 54.''$

Como o Eclipſe tambem foi obſervado em París por Mr. Meſſier, e Mechain com muita miudeza, e por excellente tempo, comparando as obſervações de huma e outra parte, achamos dezanove reſultados comprehendidos entre $3^h\ 0'\ 58'$, e $3^h\ 5'\ 14''$, cujo meio entre todos he $3^h\ 2'\ 33''$; porém como alguns deſtes reſultados, são muito deſcrepantes, eſcolhemos entre elles oito, comprehendidos

dos

dos entre $3^h\ 2'\ 4'$, e $3^h\ 3'\ 3''$, cujo meio entre todos he $3^h\ 2'\ 33''$, o meſmo que dão os dezanove reſultados; e como o obſervotorio de Mr. Meſſier eſtá 1″ ou 2″ mais ao Oriente do Obſervatorio Real, vimos a ter a meſma differença dos meridianos $3^h\ 2'\ 32''$ pelas obſervações do Eclipſe da Lua, que achamos acima pelas obſervações dos Satellites de Jupiter, o que comprova os reſultados que elles dão, ainda que não hajão obſervações correſpondentes. Aſſim podemos ter por ſegura a differença dos meridianos entre o Obſervatorio da noſſa Academia, e do Rio de Janeiro ſer $2^h\ 16'\ 36''$, e por conſeguinte, que o Rio de Janeiro eſtá 34° 9′ a Oeſte do meridiano de Lisboa, ou na Longitude de 334° 52′, contando do primeiro meridiano. *Fim da Nota.*

Obſervações das Marés feitas pelo meſmo Auctor na bocca da Barra do Rio de Janeiro.

AS obſervações ſeguintes, que tenho a honra daqui apreſentar, são as que fiz na bocca da Barra da Cidade do Rio de Janeiro, junto á Fortaleza de Sancta Cruz que diſta da Cidade, pouco mais ou menos $\frac{1}{4}$ de legoa.

Como a obſervação nos tem moſtrado, que todos os dias da conjunção da Lua, a preamar he ſempre á meſma hora no meſmo lugar; por commum conſentimento de todos tem-ſe eſcolhido como regra, ou époch á das marés, a que ſuccede no dia da conjuncção. A' hora em que eſta ſuccede, chamão os Francezes *Eſtabelecimento do Porto*; nós lhe podemos chamar com propriedade *Maré Primaria.*

Eſta Maré primaria, e a altura das agoas no ſeu maximo e minimo, he que eu deſejei conhecer logo que cheguei a eſta Cidade. Para o conſeguir fiz eſtas obſervações, das quaes deduzi a Maré primaria ás 2 horas e $\frac{1}{4}$ da tarde, e a altura media das agoas 6 palmos, 3 pollegadas

das e 2 linhas. O fluxo dura nesta Barra 6 horas, e o mar fica preamar, pouco mais ou menos, 14 minutos: e o refluxo dura da mesma fórma 6 horas, e o mar fica baixa-mar, os mesmos 14 minutos, e depois torna a subir.

Anno de 1781	Tempo da preamar.	Altura do mar na preamar.		Ventos dominantes.	Circumstancias das observações.
Mezes	Hor.Min.	Pal.	Pól.		
Out. 16	2 24 T.			S. S. O.	Lua em conjunção ás 18^h 17′ *Perigea*.
17	2 48	7	4	S. O.	
18	2 49	8	4	S. O.	
31	2 45	6	0	N. O.	Lua em opposição ás 15^h 37.′ *Apogea*. no dia 30.
Nov. 15	2 52	7	4	S. E.	Lua em conjunção ás 4^h 18′. *Perigea* no dia 13.
30	3 0	4	0	S. E.	Lua em opposição ás 10^h 7.′ *Apogea* no dia 27.
Dez. 15	3 0	4	0	S.	Lua em conjunção ás 15^h 21.′ do dia 14.
1782					
Jan. 13	2 42	6	0	N. E.	Lua em conjuncção ás 3^h 46.′
14	2 53	6	0	N. E.	
15	4 15	6	0	N. O.	
28	2 0	7	0	S. S. E.	Lua em opposição ás 17^h 52.′
Agost. 9	3 20	8	0	S. E.	Lua em conjuncção no dia 8, ás $12h$ 15.′
16	8 45 M.	6	0	N. E.	Quarto crescente no dia 15, ás 13^h 4′. Lua *Perigea* no dia 16
17	9 35	1	7	N. O.	
19	11 40	5	0	N. E.	

An-

Anno de 1782	Tempo da preamar.		Altura do mar na preamar.		Ventos domi nantes.	Circunstancias das Observações.
Mezes	Hor.	Min.	Pal.	Pól.		
Ag. 20	0	50 T.	5	4	N. O.	
21	2	30	6	0	S.	
22	2	48	9	1	O.	Lua em opposição ás 10^h 22.'
23	3	20	8	0	S. E.	
28	6	30M.	6	4	N. E.	
29	6	45	5	4	O.	
30	7	20	4	4	S. E.	Quarto minguante ás 7^h 34.'
Sept. 2	9	50	5	0	Sereno.	
3	11	10	6	4	SO. forte	
6	2	10 T.	8	4	S. E.	Lua em conjuncção ás 23^h 28.'
7	2	45	7	4	S. E.	
10	5	0	7	4	S. E.	
11	5	20M.	8	0	N. E.	
12	6	0	7	0	N. E.	Lua *Perigea.*
16	10	0	4	4	N.	
18	1	0 T.	6	4	S. E.	
20	2	0	5	4	S. O.	
Dez. 19	2	30	8	0	S. E.	Lua em opposição ás 4^h 45.'
20	3	15	8	0	S.	

ME-

OBSERVAÇÕES METEOROLOGICAS

Feitas na Cidade do Rio de Janeiro.

POR BENTO SANCHES DORTA.

SEndo o ocio para mim pouco grato, e causando-me hum grande enjôo, resolvi occupar o tempo em cousa que fosse util, e que podesse dar conta delle, quando me visse obrigado a isso: e movido das altas obrigações que inspirão a vassallagem, tributada aos melhores dos Soberanos, e o amor que os interesses da Patria exigem de todos os que constituem o corpo do Estado, e muiro particularmente de mim, por me achar presentemente no serviço da Nossa Augustissima Rainha: julguei, que as observações Meteorologicas era o objecto de que devia lançar mão, pois enchia as duas condições que buscava. Não balencei mais hum só instante, e ainda que ás vezes me parecesse peso grande para as minhas debeis forças; com tudo arremecei-me, e tenho conseguido até o presente occupar nestas observações cinco annos, que tantos ha que existo nesta capital do Brasil.

Para conseguir o fim que me prepuz determinei-me a observar as variedades da Atmosphfera sette vezes cada dia, desde as 6 horas da manhã até ás 6 horas da tarde, para por este meio deduzir estados medios, como expréssão as Taboas, que tenho a honra de apresentar a esta sábia assembléa.

He bem sabido, que hum semelhante trabalho he muito longo, e mui penoso; com tudo não me desanima, e a esperança de tirar resultados certos, e muitos conhecimentos fysicos deste Paiz, me incita a proseguilo com

gosto e prazer. Eu tenho tido, toda a paciencia, e toda a exactidão que he possivel; e por esta causa deve-se acreditar a certeza dos resultados que exponho.

Vejo-me na indespensavel obrigação de advertir desta vez, para todas as outras, em quanto não houver mudança, pois havendo-a eu a annunciarei, que todos os instrumentos de que me sirvo estão collocados na Camara da minha habitação, a qual está na altura de 50 palmos e 4 pollegadas acima do nivel do mar. Tem esta Camara tres janellas voltadas ao Sudoeste, e quasi sempre as conservo abertas. Nesta mesma Camara tracei huma exacta meridiana, onde conservo constantemente a Bussola para ter conta com a declinação da Agulha.

Descripção do Thermometro, e reducção da sua escala.

T*Hermometro* he hum instrumento meteorologico destinado a indicar os gráos de calor, e frio que ha na atmosphera pela dilatação do azougue, o qual contendo-se dentro de huma rodoma de vidro, sóbe por hum tubo a differentes alturas. A razão fysica he manifesta. O calor dilata, o frio condensa o azougue; logo o azougue do Thermometro deve subir mais, quando o calor da atmosphera for maior, e descer a baixo do principio da graduação quando atmosphera he mais fria. A primeira invenção do Thermometro não excede a 1622.

Muitos fysicos, e principalmente os Francezes fazem uso do Thermometro graduado pelo methodo de *Reaumur*; porém o methodo de *Fahrenheit*, he mais exacto, e ha muito tempo que he adoptado pelos fysicos Inglezes, e outros muitos sábios seguem seu exemplo.

A escala de Reaumur nota cifra no lugar do tubo, aonde o azougue desce estando enterrado em gelo, que principia a derreter-se: e 80 gráos no ponto do mesmo tubo onde o azougue sóbe pelo calor de agoa fervendo em que está metido.

Po-

Porém a escala de *Fahrenheit* marca o frio do gelo que começa a derreter-se em 32 gráos; e o calor da agoa fervendo em 212 gráos; mas isto se entende quando o peso da Atmosphera he igual a huma columna de azongue de altura de 30 pollegadas. Ora he constante aos que cultivão a sciencia da fysica, que o gráo de calor da agoa fervendo, sensivelmente muda conforme a pressão d'Atmosphera.

He manifesto pelo que fica dito que na escala de *Fahrenheit* ha 180 gráos desde o ponto do gelo, que cocomeça a derreter-se, até ao ponto da agoa fervendo $(212 - 32 = 180)$ quando na escala de *Reaumur*, entre os mesmos lemites, ha sómente 80°; e esta he a razão porque não póde mostrar, sem fracção, variedades tão pequenas do temparamento da atmosphera, como a escala de Fahrenheit, pois cada gráo he duas vezes, e hum quarto mais pequeno, que na de Reaumur; porque $\frac{180}{80} = 2\frac{1}{4}$, ou 2,25, usando dos decimaes.

Na Fysica ha experiencias summamente delicadas, aonde se necessita de levar o exame do temparamento do ar até partes muito mais minimas. Ha muitas occasiões, em que as observações relativas ao Barometro, devem ser levadas até decimos degráo da escala de Fahrenheit, dos quaes cada hum vale 44 millesimos de gráo da de Reaumur.

Com hum calculo facil podemos reduzir os gráos de huma escala aos da outra: como por exemplo, quero reduzir 59° de Fahrenheit aos de Reaumur: em primeiro lugar diminua-se 32° de 59°, e o resto divida-se por $2\frac{1}{4}$, ou por 2,25: o quociente mostra, que são exactamente 12° de Reaumur acima do gelo. Se tivermos 23° de Fahrenheit, e os quizermos reduzir aos de Reaumur, acharemos no quociente 4° abaixo do gelo, porque $23° - 32° = -9°$, e $\frac{-9°}{2,25} = -4°$. Logo todas as vezes que o quociente sahir negativo, quer dizer

que na escala de Reaumur he abaixo do gelo, ou de cifra.

Ora 20° de Reaumur acima do gelo fazem 77° de Fahrenheit; porque 20° multiplicados por 2, 25 = 45°, e 45° + 32° = 77.° Mas 4° de Reaumur abaixo do gelo, são 23° de Fahrenheit; porque 4° × 2, 25 = 9°, e 32° — 9 = 23.° Em fim 16° de Reaumur abaixo do gelo, são 4° abaixo de cifra de Fahrenheit; porque 16° × 2, 25 = 36°, e 32° — 36° = — 4° abaixo de cifra desta escala: o que com effeito he extremoso gráo de frio, ainda mesmo para o clima de Inglaterra, onde o maior frio, de que he memoria, foi observado em *Chatam* em 1776, por Mr. *Simmons* Cirurgião, que tinha o Thermometro exposto ao ar no seu jardim, e achou 3° ½ abaixo de cifra de Fahrenheit, ás 6 horas de manhã em 30 de Janeiro, e nos dous dias seguintes do dito anno.

Em *Petersburgo* no anno de 1733 chegou a descer o azougue no Thermometro a 60°; e em 21 de Janeiro de 1779, a 61° abaixo do principio da graduação; que corresponde a 29° abaixo de cifra. Ainda foi maior o frio que, conforme testefica Mr. *de Maupertuis*, se experimentou em 1737 em *Torneao*; porque o azougue em hum Thermometro, graduado conforme os principios de Reaumur, desceo a hum ponto, que corresponde a 33° abaixo do principio da graduação no Thermometro de Fahrenheit, ou 65° abaixo do gelo. Mr. *Gmelin* observou por muitas vezes na *Siberia*, o azougue descer a 55° abaixo de cifra. No o anno de 1735, o azougue desceo na mesma Região a mais de 120.° Em *Petersburgo* no anno de 1759, o frio foi tão excessivo, que os Academicos daquella Cidade, fizerão hum misto de neve, e espirito de nitro fumante; e outro de Oleo de Vitriolo, e neve; e por este meio alcançarão incrivel frio, que obrigou o azougue a descer a 1260° abaixo de cifra no Thermometro de *Lisle*. Os Fysicos tem conhecido ser a intensidade do frio muito mais consideravel, do que o supponha Fahrenheit.

Os

Os fobreditos fábios obfervarão na mefma occafião, que o azougue fe gelou, e converteo em huma efpecie de metal folido, mais duro que o chumbo, malleavel e que fe podia forgar ao martello; ainda que até áquelle tempo não fe conhecia que o azougue podeffe gelar-fe naturalmente; com tudo pelo frio arteficial que produz a miftura de efpirito de nitro e neve, a columna do azougue defce algumas vezes até 500° abaixo de cifra da efcala de *Lisle*, que correfponde a 390° abaixo da cifra de Fahrenheit.

Em quafi todas as Nações da Europa, ha muitos Sábios que fe occupão na Sciencia da Meteorologia, e nella tem feito grandes progreffos ha alguns annos a efta parte. Os obfervadores multiplicão-fe annualmente, a applicação que fazem das fuas obfervações, e a grande correfpondencia que entretem relativa a efte objecto, que diariamente fe faz mais intereffante, me incita a feguir os feus paffos, e abraçar os planos uteis propoftos por tão bons obfervadores; tanto para obfervar os meteoros igneos, aquaticos, e aereos, como para tirar verdadeiros refultados pertencentes á Capital do Brafil, aonde até o prefente ninguem fe occupou em obfervar circumftanciadamente as repetidas variações do Ceo, que aqui fe experimentão.

Ainda que as obfervações Meteorologicas pofsão fer occupação de qualquer individo, com tudo parecem pertencer particularmente aos Aftronomos; pois fuppondolhes grandes conhecimentos aftronomicos, he bem manifefto, que são os mais proprios a apreffar o progreffo da Sciencia Meteorologica; feja no curfo das fuas obfervações, fe cultivão a Aftronomia pratica, feja derigindo para efte fim o eftudo, e as efpeculações da Theoria, como *v. gr.* do movimento annual e diurno da terra, de feus effeitos; as principaes circumftancias do movimento da Lua, relativamente ás marés, quero dizer ás fuas conjunções, oppofições; paffagem pelo Apogeo, e Peri-

rigeo, entrada nos Equinocios, movimento dos Nós, &c. a fim de tirar consequencias análogas ao estado da Atmosphera: resolver triangulos esphericos para determinar a declinação da Agulha-magnetica; em fim outros muitos conhecimentos necessarios ao observador, para depois de ter huma serie de annos empregados na Meteorologia do paiz, em que habita, poder tirar resultados, ou aphorismos utillissimos á Agricultura, á Medicina, e á Navegação.

Observações Meteorologicas feitas na Cidade do Rio de Janeiro no anno de 1781.

Mezes.	Ventos dominantes.		Calor medio do mez.			Quantidade de		Estado do Ceo, ou dias.					
	de Manhã	de Tarde	Medio	Maximo	Minimo	Chuva.	Evaporação.	Claros.	Nuvens.	Cobert.	Travoad	Chuva.	Nevoa
						P. L	P. L						
Maio	N E.	S 4ª SE	70,° 8	77,° 3	66,° 0	13 8	1 4	7	12	12	3	13	3
Junh.	N E. e N O.	S O.	67, 0	72, 0	61, 5	5 2	2 9	10	13	7	2	7	8
Julho	O 4ª SO e NO 4ª N	S 4ª SE	69, 9	75, 3	66, 5	1 1	4 7	20	5	6	2	1	9
Agost.	N E. e N O.	S 4ª SE e S O.	73, 8	77, 5	70, 3	0 2	1 1	8	4	19	1	1	1
Sept.	S E. e S O.	S O. e S E.	70, 4	74, 5	66, 0	4 3	3 4	5	10	15	2	17	3
Ouct.	Variav.	S. O e S S E.	72, 4	81, 0	67, 0	2 3	6 8	14	6	11	3	6	5
Nov.	E. e S E.	S. e S E.	73, 9	83, 5	68, 0	3 5	6 0	11	4	15	5	11	1
Dez.	S. e E.	S O. e S.	75, 8	82, 0	70, 0	6 5	3 4	4	14	13	10	18	4

In-

Influencia correspondente aos pontos Lunares.

II. Taboa.		Ventos dominantes.								Numero dos dias de					
Pontos Lunares.	Calor medio.	N.	N E.	N O	S.	S E.	S O.	E.	O.	Claros.	Nuvens.	Cubert.	Trovoad.	Chuva.	Nevoa.
Lua nova.	71,° 6	"	2	2	1	"	"	"	"	5	2	"	"	"	2
Lua cheia.	72, 0	"	1	"	1	3	1	"	1	"	4	3	2	1	1
Quarto crescente.	73, 3	"	"	"	3	3	1	1	"	1	"	6	"	2	1
Quarto mingoante.	70, 2	"	"	"	1	1	5	"	"	2	1	4	1	5	1
Equinocio ascendente	70, 8	1	1	"	9	"	2	3	"	4	1	2	1	4	1
Equinocio descendente.	72, 7	"	2	"	4	4	1	1	"	1	5	2	3	3	2
Apogeo.	70, 5	1	1	"	3	3	2	2	"	1	1	5	"	5	1
Perigeo.	72, 6	"	1	"	4	3	3	2	"	1	3	3	2	4	1

Declinação da Agulha Magnetica.

III. Taboa	Maio	Junho	Julho	Agosto	Septemb.	Outubro	Novembro	Dezembro
Declin. media do mez.	6° 43′ 20″	7° 0′ 45″	6° 54′ 36″	6° 40′ 9″	6° 29′ 54″	6° 30′ 52″	6° 30′ 42″	6° 40′ 26″
Declin. maxima.	6 45 0	7 27 22	7 10 0	6 48 19	6 39 0	6 48 30	6 44 0	7 25 0
Declin. minima.	6 42 0	6 43 10	6 42 0	6 31 20	6 15 0	6 9 30	6 18 [illegible]	6 19 30

Aqui offereço aos meus Nacionaes tres Taboas com parte das observações Meteorologicas que fiz nos ultimos oito mezes do anno de 1781, nesta Cidade do Rio de Janeiro, onde cheguei a 6 de Abril do dicto anno por ordem de Sua Magestade.

A primeira Taboa comprehende os ventos dominantes, as obser-

va-

vações do calor medio, maximo, e minimo de cada mez indicado no Themometro de Fahrenheit, de que me firvo; a quantidade de chuva, e evaporação em cada hum dos mezes; o eftado do Ceo, os dias claros, de nuvens, cubertos, de trevoada, de chuva, e de nevoa.

A fegunda Taboa numera quaes são as variações do Ceo nos differentes pontos lunares. A terceira Taboa indica a maior, e menor declinação de huma Agulha magnetica de 6 pollegadas de comprido, 2 linhas de largo, e $\frac{1}{2}$ linha de groffo, que com feu annel para a equilibrar peza 3 oitavas, e 30 gráos; com a fua declinação media que refulta das obfervações feitas pela manhã, ao medio dia, e de tarde.

O maior calor que fe experimentou nos oito mezes mencionados, foi de 83,5 gráos, a 16 de Novombro a 1 hora e 15 minutos da tarde: eftando o Ceo fereno, o vento foprava de Lefte.

O menor calor que fe fentio, foi de 61,5 gráos, a 15 de Junho á meia noite: o Ceo eftava cuberto, e ventava do Sudoefte. A differença do maior, ao menor Calor he de 22 gráos.

O calor medio de cada mez, he o refultado da foma de todas as obfervações, feitas defde as 6 horas da manhã até as 8 horas da noite, mediando o efpaço de 2 horas, devidida pelo numero dellas.

O calor medio dos oito mezes he 71,65 gráos. A total quantidade d'agoa que chuveo nos oito mezes foi de 37 pollegadas, e 32 centecimos de linha. O mez de Maio foi o mais chuvofo; o de Agofto o menos.

A evaporação foi de 29 pollegadas, e 7 linhas. O mez que mais evaporou foi Outubro; o menos foi Agofto. A chuva excedeu de 7 pollegadas e 3,32 linhas.

Forão os dias claros 79, de nuvens 68, cobertos 98, de trovoadas 28, de chuva 74, e de nevoa 34. Ouvirão-fe trovões tanto de perto, como de longe a 5, 16, 24 de Maio; a 3, 6 de Junho; a 11, 28 de Julho; a

30 de Agoſto ; a 6, 23 de Setembro ; a 6, 7, 27 de Outubro ; a 5, 12, 18, 21 de Novembro ; e a 1, 10, 11, 16, 17, 19, 23, 29, 30, 31 de Dezembro. O vento dominante de manhã foi Nordeſte, e de tarde Sudoeſte.

O maior gráo de calor medio, que concorreo com os pontos lunares, foi no quarto creſcente, e no Equinocio deſcendente : e o menor no Apogeo. O vento dominante nos pontos lunares foi Sul, no Equinocio aſcendente.

A Agulha magnetica declina neſta Cidade do Norte para Leſte. A maior declinação neſtes oito mezes foi de 7 gráos, 27 minutos e 22 ſegundos, a 23 de Junho as 8 horas da manhã ; eſtando o Ceo ſereno, e o Thermometro em 67 gráos ; o vento aſſoprava de SO. 4ª O. A menor declinação foi de 6 gráos, 9 minutos, e 30 ſegundos, a 29 de Outubro ás 7 horas da manhã, eſtando o Ceo coberto, e o Thermometro em 70 $\frac{1}{2}$ gráos. O vento S4ª S.O. A differença he de 1 gráo, 17 minutos, 52 ſegundos. A declinação media foi de 6 gráos, 41 minutos, e 21 ſegundos.

Apparecerão 4 Auroras auſtraes, duas a 22 e 25 de Julho, e outras duas aos 15 e 19 de Dezembro. A Luz zodiacal não appareceo.

Obſervações Meteorologicas feitas na Cidade do Rio de Janeiro no anno de 1782.

Mezes.	Ventos dominantes. de Manhã	Ventos dominantes. de Tarde	Calor medio do mez. Medio	Calor medio do mez. Maximo	Calor medio do mez. Minimo	Quantidade de Chuva. P. L	Quantidade de Evaporação. P. L	Eſtado do Ceo, ou dias. Claros.	Nuvens.	Cobert.	Trovoad.	Chuva.	Nevoa.
Jan.	Variav.	S E, e S O.	77,° 1	85,° 0	74,° 5	6 6	4 1	2	12	17	10	16	3
Fev.	Variav.	S E. e S O.	80, 2	89, 0	74, 0	3 0	5 2	10	12	6	1	9	5
Março	Variav.	S E. e S O.	80, 4	84, 5	76, 5	2 7	4 0	13	16	2	8	5	3
Abril	N E. e N.	S E	74, 8	81, 0	66, 0	4 1	3 9	9	15	6	4	9	3
Maio	N E.	S E. e S O.	71, 3	82, 0	62, 0	3 8	1 6	9	11	11	4	9	6
Junh,	Variav.	S E. e S.	69, 2	76, 0	62, 0	2 2	1 6	15	8	7	1	7	10
Julho	O, e N E.	S E, e S. O	67, 3	82, 0	56, 7	1 2	3 3	16	7	8	1	6	8
Agoſt.	O, e N E.	S E, e S O.	71, 7	78, 0	65, 0	1 7	2 6	7	9	15	1	9	1
Sep t.	N, e N E.	S E.	70, 2	80, 5	59, 0	5 6	1 6	9	10	11	3	12	4
Out.	Variav.	S E, e S.	72, 2	79, 5	63, 0	6 7	1 5	7	7	17	5	18	″
Nov.	N E.	S E.	73, 9	84, 5	64, 0	3 3	3 0	13	9	18	3	6	″
Dez.	Variav.	S E, e S.	77, 7	85, 5	71, 0	6 1	3 1	2	21	8	19	14	″

Gráos de Calor.

II. Taboa	Janeir.	Fever.	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agoſto	Sept.	Out.	Nov.	Dez.
Calor medio de manh.	63,° 6	79,° 1	79,° 4	72,° 9	69,° 4	67,° 6	65,° 6	70,° 2	69,° 5	70,° 5	72,° 2	75,° 9
Calor medio ao meio dia.	79, 1	80, 9	81, 1	75, 8	72, 3	69, 7	67, 3	72, 3	72, 2	72, 1	74, 6	78, 6
Calor medio de tarde.	78, 6	80, 4	80, 7	75, 6	72, 3	70, 3	69, 1	72, 7	71, 8	74, 0	75, 2	78, 6

In-

Influencia correſpondente aos pontos Lunares.

III. Taboa.		Ventos dominantes.								Numeros dos dias de					
Pontos Lunares	Calor medio	N	N E.	N O.	S.	S E.	S O.	E.	O.	Claros.	Nuvens	Cobert	Trovoad	Chuva.	Nevoa.
Lua nova.	73,°2	8	11	4	2	27	19	5	8	2	6	4	4	4	2
Lua chêa.	74, 1	14	11	14	3	18	12	3	9	5	5	2	2	1	2
Quarto creſcente.	72, 3	9	13	7	6	17	22	5	5	1	4	7	3	8	1
Quarto mingoante.	75, 8	10	24	4	12	25	11	2	3	7	3	3	4	4	3
Equinocio aſcendente.	74, 7	8	20	10	4	23	18	"	8	5	5	3	4	4	4
Equinocio deſcendente.	73, 7	13	16	3	9	23	24	5	5	5	2	7	2	4	3
Apogeo.	73, 4	5	20	4	1	26	10	7	11	1	6	5	"	4	2
Perigeo.	73, 5	11	23	5	5	26	11	2	8	6	3	4	2	1	5
4 dias antes da Lua nova.	74, 1	3	12	9	15	6	35	"	4	2	4	6	3	7	2
4 dias antes da Lua chea.	73, 1	6	23	4	10	19	10	7	5	7	3	2	2	2	2
4 dias depois da Lua nova.	73, 0	10	22	3	4	10	24	2	9	1	5	6	1	6	1
4 dias depois da Lua chea.	73, 5	3	15	5	8	22	15	3	11	4	1	7	5	1	"

Declinação da Agulha-magnetica.

Mezes.	Declinação media do mez.	Declinação maxima.	Declinação minina.	Declinação media de manhã	Declinação media ao meio dia.	Declinação media de tarde.
Janeiro	6° 38′ 8″	7° 0′ 0″	6° 19′ 0″	6° 36′ 56″	6° 42′ 3″	6° 35′ 25″
Fevereiro.	6 48 11	7 8 30	6 23 0	6 43 14	6 52 33	6 48 47
Março.	6 52 34	7 16 0	6 13 0	6 46 36	6 56 9	6 54 56
Maio.	6 31 20	6 45 30	6 14 0	6 29 35	6 34 48	6 29 36
Junho.	6 36 53	6 49 30	6 23 0	6 35 58	6 40 20	6 34 21
Julho.	6 34 28	6 51 0	6 19 0	6 34 7	6 38 5	6 31 13
Agoſto.	6 36 27	6 50 30	6 24 0	6 34 25	6 40 3	6 34 52
Septemb.	6 36 27	6 49 0	6 23 30	6 34 2	6 40 29	6 34 51
Outubro.	6 38 55	6 53 0	6 29 0	6 35 59	6 42 50	6 37 56
Novemb.	6 39 19	6 54 0	6 25 30	6 35 49	6 44 40	6 37 29
Dezemb.	6 40 48	6 54 30	6 19 30	6 37 37	6 45 49	6 38 57

Gráos de calor medio, de duas em duas horas.

Mezes.	6 horas da manhã.	8 horas da manhã	10 horas da manhã.	12 horas da manhã	2 horas da tarde.	4 horas da tarde.	6 horas da tarde.	Calor medio do dia.
	° D	° D	° D	° D	° D	° D	° D	° D
Janeiro	77, 10	77, 58	78, 46	79, 07	78, 89	78, 73	78, 17	78, 28
Fevereir.	78, 06	79, 16	79, 57	80, 92	80, 97	80, 26	79, 42	79, 79
Março	78, 62	79, 0	80, 17	81, 17	81, 14	80, 83	80, 08	80, 13
Abril	71, 24	72, 79	74, 07	75, 84	76, 84	75, 06	74, 60	74, 25
Maio	67, 87	69, 26	70, 97	72, 31	73, 14	72, 70	71, 16	71, 06
Juuho	66, 55	67, 55	68, 74	69, 75	70, 72	70, 87	69, 20	69, 05
Julho	64, 38	65, 33	66, 71	67, 29	69, 13	69, 62	68, 64	67, 30
Agosto	69, 41	70, 02	71, 01	72, 27	72, 74	73, 14	72, 19	71, 53
Septemb.	68, 41	69, 20	70, 52	71, 24	71, 80	72, 15	71, 40	70, 67
Outub.	69, 64	70, 00	71, 72	72, 04	73, 16	73, 50	72, 30	71, 76
Novemb.	70, 45	72, 25	73, 59	74, 58	75, 25	75, 72	74, 82	73, 81
Dezemb.	75, 39	76, 40	77, 23	78, 64	78, 93	79, 0	77, 97	77, 65

Declinação media de duas em duas horas.

Mezes.	6 horas da manhã.	8 horas da manhã.	10 horas da manhã	12 horas da manhã.	2 horas da tarde.	4 horas da tarde.	6 horas da tarde.	Declin. media do dia.
Janeiro	6° 32′ 11″	6° 36′ 35″	6° 40′ 23″	6° 42′ 3″	6° 38′ 20″	6° 35′ 52″	6° 32′ 54″	6° 36′ 45″
Fevereir.	6 39 47	6 43 0	6 50 35	6 52 33	6 50 18	6 49 48	6 48 14	6 47 45
Março	6 45 6	6 46 7	6 44 30	6 56 9	6 55 57	6 55 57	6 54 7	6 51 8
Maio	6 29 8	6 29 55	6 29 43	6 34 48	6 31 21	6 29 3	6 28 23	6 30 17
Junho	6 32 34	6 36 25	6 34 14	6 40 20	6 36 40	6 34 25	6 31 47	6 35 12
Julho	6 32 15	6 34 39	6 35 31	6 38 5	6 34 19	6 32 15	6 29 9	6 33 45
Agosto	6 32 30	6 34 44	6 36 29	6 40 3	6 36 33	6 35 2	6 33 4	6 35 29
Septemb.	6 36 11	6 34 0	6 34 54	6 40 29	6 39 44	6 35 19	6 32 46	6 35 46
Outub.	6 34 1	6 35 33	6 38 21	6 42 50	6 40 44	6 38 3	6 35 5	6 37 48
Novemb	6 34 10	6 35 9	6 38 8	6 44 40	6 40 0	6 37 44	6 35 0	6 37 50
Dezemb.	6 35 14	6 37 10	6 40 29	6 45 29	6 39 11	6 38 21	6 35 46	6 38 51

Resultados das Taboas de Observações.

1.° O vento dominante foi de manhã algumas vezes variavel, e outras Nordeste; de tarde Sudoeste, e Sueste.

2.° O maior calor, que aqui se experimentou neste anno de 1782, annunciado no Thermometro de Fahrenheit, foi de 89 gráos, a 8 de Fevereiro, á huma hora da tarde: o Ceo estava sereno, e o vento assoprava brandamente do Sudoeste.

O menor calor que se sentio, foi de 56 gráos e $\frac{1}{4}$, a 4 de Julho ao meio dia: o Ceo estava nublado, e o vento assoprava de Oeste. A differença do maximo ao minimo calor he 32 gráos e $\frac{1}{4}$.

O calor medio de todo o anno foi de 73, 89 gráos por hum resultado de 1095 observações, ou tres observações cada dia; mas o calor medio do anno tambem foi de 73, 77 gráos; resultado de 2555 observações, ou sette observações cada dia.

O calor medio de manhã foi de 72, 17 gráos; o do meio dia 74, 58 gráos; e o da tarde 74, 94 gráos.

Nos primeiros cinco mezes do anno, a hora do maior calor foi as duas horas da tarde; e nos sette mezes restantes, ás quatro horas da tarde.

4.° A quantidade d'agoa que chuveo todo o anno foi 47 pollegadas, 1 linha, e 55 centessimos de linha. O mez de Outubro foi o mais chuvoso, e o de Julho menos.

A evaporação foi de 35 pollegadas, 5 linhas, e 2 decimos de linha. O mez que mais evaporou foi Fevereiro e o menos, Outubro.

A chuva excedeu a evaporação. 11 pollegadas 6 linhas, e 35 centesimos de linha.

4.° Neste anno forão os dias claros 112, nublados 137, cobertos 116, de trovoada 77, chuvosos 120, e de nevoa 43.

Ouvirão-se trovões tanto de perto como de longe

á

á 1, 2, 3, 6, 16, 17, 19, 20, 24, e 30 de Janeiro; a 3, 4, 5, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 27, e 28 de Fevereiro; a 1, 2, 6, 7, 8, 9, 12, e 13 de Março; a 7, 11, 12, e 30 de Abril; a 4, 5, 28, e 29 de Maio; a 2 de Junho; a 4 de Julho; a 31 de Agosto, a 2, 13, e 27 de Septembro; a 2, 5, 24, 28, e 31 de Outubro; a 11, 28, e 29 de Novembro; a 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 20, 25, 26, 27, 28, 29, 30, e 31 de Dezembro.

A Aurora Auſtral appareceo a 20 de Fevereiro, a 25 de Novembro, e a 3, 4, e 31 de Dezembro. A luz Zodiacal obſervou-ſe a 12, e 17 de Fevereiro; e a 9 de Agoſto.

5.° O maior gráo de calor medio, que concorreo com os pontos Lunares, foi no quarto mingoante, e no Equicocio aſcendente: o menor no quarto creſcente, e 4 dias depois da Lua nova.

6.° O vento dominante nos pontos Lunares foi Sudoeſte, 4 dias antes da Lua nova; Sueſte na Lua nova, Apogeo, e Perigeo.

7.° A maior declinação da Agulha magnetica, em 11 mezes deſte anno, foi de 7 gráos e 16 minutos, a 16 de Março ás 6 horas da manhã, eſtando o Ceo coberto, e o Thermomètro annunciava 77 $\frac{1}{2}$ gráos; o vento aſſoprava rijo de Leſte. A menor declinação foi de 6 gráos, e 13 minutos, a 22 de Março ás 8 horas da manhã; o Ceo eſtava coberto, e chuvia: o Thermometro moſtrava 77 $\frac{1}{2}$ gráos, e o vento aſſoprava de Leſte.

A differença he 1 gráo, e 3 minutos. A declinão media de manhã foi de 6 gráos 36 minutos, e 45 ſegundos: ao meio dia, 6 gráos, 43 minutos, e 26 ſegundos, e de tarde, 6 gráos, 38 minutos, e 2 ſegundos.

A declinação media dos 11 mezes foi de 6 gráos, 39 minutos, e 8 ſegundos; reſultado de 1005 obſervações, ou tres obſervações por dia; porém a meſma declinação tam-

tambem foi de 6 gráos, 38 minutos, e 15 ſegundos; por hum reſultado de 2345 obſervaçóes, ou ſette obſervaçóes cada dia.

A Agulha magnetica tende a apartar-ſe do Norte deſde as 6 horas da manhã até ao meio dia, e a aviſinhar-ſe deſde as 2 horas até ás 6 de tarde: a ſua maior declinação diurna tem lugar deſde as 10 horas da manhã até ás 2 horas da tarde.

A Agulha magnetica de que me ſirvo perdeo neſtes 11 mezes o parallelismo ſeis vezes, inclinando-ſe para o Pólo Auſtral; a 20, 24, e 31 de Agoſto; e a 21, 23, e 27 de Setembro.

Obſervaçóes Meteorologicas feitas pelo meſmo Auctor na Cidade do Rio de Janeiro, no anno de 1783.

NEſte anno de 1783, nSo foráo as obſervaçóes Meteorologicas completas, conforme o plano que me tinha propoſto, e praticado no anno de 1782; pois tiveráo algumas interpolaçóes, que me eráo impoſſiveis obviar, com tudo puz o maior cuidado em não perder momento algum, logo que ſe deſvanecerão os obſtaculos.

Em primeiro lugar apreſento, o Diario circumſtanciado das obſervaçóes que fiz em onze mezes deſte anno de 1783, e depois paſſo a fazer o reſumo deſte meſmo diario comprehendido em 9 Taboas, onde ſe moſtra na 1.ª o maximo, minimo, e medio calor de manhã, ao meio dia, e da tarde, indicado no Thermometro de Fahrenheit, de que uſo: na 2.ª o calor medio de duas em duas horas: na 3.ª o numero dos dias claros, variaveis, cobertos, nublados, de relampagos, de trovoada, de chuva, de nevoa, d' Aurora Auſtral, e de luz Zodiacal: na 4.ª a quantidade de chuva, e evaporação: na 5.ª os ventos que dominarão de manhã, e de tarde: na 6.ª e 7ª a influencia correſpondente aos pontos Lunares: na 8.ª a maxima minina, e media decli-

clinação da Agulha magnetica ; a media da manhã , ao meio dia , e da tarde : em fim na 9.ª a declinação de duas em duas horas : que todas em compendio contem o seguinte.

1.° O maior calor, que nos annunciou o Thermometro de Fahrenheit foi de 89.° $\frac{1}{2}$, a 20 de Janeiro as 4^h da tarde : o Ceo eſtava claro , e o vento aſſoprava de N. O.

2.° O menor calor foi de 59.°, a 21 de Julho , as 8^h da manhã : Ceo coberto e o vento vinha de O. A differença do maximo ao minino calor he de 30.° $\frac{1}{2}$. gráos : 3.° O calor medio dos 11 mezes chegou a 75.°, reſultado de 1002 obſervações , ou tres cada dia ; mas eſte meſmo calor medio tambem foi de 74,93 , reſultado de 2338 obſervações , ou 7 cada dia.

4.° Foi o calor medio de manhã 73,°2 ; ao meio dia 74,°7 , e da tarde 76,°41.

Nos mezes de Fevereiro , Março , e Abril o maior calor foi as 2^h da tarde ; e em todos os mais mezes as 4^h da tarde.

Como as differenças d'altura do Thermometro são ſummamente irregulares , eu transformo os numeros em figuras para melhor nos convencermos em hum ſó inſtante. As tres linhas curvas AB , CD , EF , moſtrão o maximo , medio , e minimo calor : as Abſciſſas repreſentão o tempo , e as ordenadas exprimem a altura do Thermometro. A primeira ordenada do mez de Janeiro vai dividida em gráos para ſervir de eſcala ás outras ordenadas. Vê-ſe deſte modo , que as curvas não guardão de fórma alguma o parallelifmo , e que por conſequencia eſte Pais he muito variavel.

5.° Neſtes onze mezes houverão 81 dias claros , (1) 95 variaveis ; (2) 56 cobertos ; 102 nublados , 24 de relampagos ſem ſe ouvirem trovões , 47 de trovoada tanto ao

(1) Dias claros , he quando o Ceo eſtá ſem a mais minima nuvem , e aſſim ſe conſerva todo o dia. (2) Dias variaveis são de dous modos , hum he quando o Ceo eſtá parte claro , e parte nublado ; outro quando eſta parte nublado , e parte coberto.

ao longe como ao perto ; 98 de chuva ; 51 de nevoa ; 9 de Aurora Auſtral ; e 5 de Lul Zodiacal.

Pól. Linh.

6.° A quantidade de agoa que choveo foi 40. e 4,9 Novembro foi o mez em que choveo mais, e Junho o em que choveo menos.

7.° Chegou a evaporação a 24 polegadas e 7 linhas. Janeiro foi o mez da maior evaporação; Novembro o da menor. A chuva excedeo a evaporação 15 p. e 8 linhas. (3)

8.° No dia 23 de Novembro pelas 5^h da tarde choveo ſaraiva , depois de trovejar : fenomeno muito raro neſte clima.

9.° O vento dominante de manhã foi variavel , ou N. O. ; de tarde S. E. quaſi conſtante.

10.° Ouvirão-ſe trevões tanto de perto como de longe a 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 9 , 16 , 17 , 20 , 25 , 29 , 30 , e 31 de Janeiro ; a 1 , 3 , 4 , 5 , 10 , 14 , 15 , 19 , 20 , 23 , 24 , 26 , e 28 de Fevereiro ; a 16 , e 25 de Março ; a 3 , e 5 d'Abril ; a 8 de Maio ; a 29 de Junho ; a 7 , e 8 de Julho ; a 29 de Agoſto ; a 25 de Setembro ; a 1 , 3 , 21 , e 24 d'Outubro ; a 6 , 17 , 23 , 27 , e 28 de Novembro.

No dia 2 de Janeiro pelas 4 horas da tarde houve huma fortiſſima trovoada , acompanhada de muita chuva e raios , que alguns cahirão neſte Cidade ; porém com a felicidade de não perecer ninguem.

11.° A Aurora Auſtral appareceo a 1 , 3 , e 29 de Janeiro ; a 24 de Fevereiro ; a 4 , e 8 de Março ; a 27 de Abril ; a 30 de Setembro ; e a 22 d'Outubro. As mais dellas com fraca luz.

12.° A luz Zodiacal aviſtou-ſe em 14 de Fevereiro ; a 29 , e 30 de Maio ; a 5 , e 9 de Junho.

13.° Appareceo hum globo de fogo : eſte phenomeno

 he

(3) As pollegadas são da medida de Paris , e as linhas são 10 em cada pollegada , que eu aſſim dividi a minha eſcala , para maior commodidade.

he digno de huma relação mais circunstanciada, a qual daremos logo.

14.° O maior gráo de calor medio, que concorreo com os pontos Lunares, teve lugar na Lua nova, e no 1.° Oitante. O maior no Quarto mingoante, e no 2.° Oitante: o maior numero de dias de chuva, foi no Lunisticio Austral; e no Equinocio descendente; e o menor na Lua chêa, Apogeo, e no Lunisticio boreal.

15.° O vento dominante nos pontos Lunares foi S. O. no Perigeo, Lua chêa, e Quarto mingoante.

16.° A maior declinação da Agulha magnetica (4) foi de 7° 6′ para Nordeste, a 9 d' Outubro ao meio dia: o Ceo achava-se coberto, o vento assoprava de S. O., e o Thermometro mostrava 79.°

17.° A menor declinação foi de 6.° 18′ 30″ em 19 de Julho ao meio dia: o Ceo estava coberto, ventava de S. O., e o Thermometro n'altura de 66°. A differença das extremas he de 47′ 30.″

18.° A declinação media dos oito mezes he de 6° 37′ 59″, resultado de 732 observações, ou tres cada dia: a mesma declinação tambem foi de 6° 37′ 3″, resultante de 1708, ou sete cada dia.

19.° Declinação media de manhã, e 6° 35′ 37″; ao meio dia 6° 40′ 5″ de tarde 6° 48′ 14.″

O dia 19 de Fevereiro amanheceo bem claro, assoprando levemente N, e o Thermometro mostrando 79° de calor. As 8^h da manhã mudou-se o vento para N. O., e o calor subio a 81°; ao meio dia fez o vento mudança para S. E., e o Thermometro indicava 85° $\frac{1}{2}$; ás 2^h da tarde começou o Ceo a encobrir-se, o calor subio a 86°, e o vento tornou a mudar-se para S. O.; ás 4^h da tarde estava o Ceo inteiramente coberto, ouvirão-se trovões ao longe, e o ca-

(4) A Agulha-magnetica, de que uso, tem 6 pollegadas de comprido, 2 linhas de largura, é $\frac{1}{2}$ linha de grossura: tem o seu annel para a equilibrar, e tudo péza 3 oitavas e 30 gráos: he fabricada em Inglaterra.

o calor diminuio a 84°, e confervou-fe nefte eftado até anoitecer; ás 7^h o Ceo eftava fummamente obfcurecido, e relampejava em fete lugares defde o N. até ao S. pelo quadrante de N. O, de maneira que parecia hum continuado relampago (aqui tenho vifto efte fenomeno mais vezes); ás 7^h 10′ começou apparecer da parte de Lefte, huma luz affogueada, e augmentando-fe tanto em grandeza, como em inflamação chegou a formar, ás 7^h 40′, hum globo de fogo, que teria com pouca differença 4 gráos de diametro, e eftaria affima do horizonte 30°. Defta fórma confervou-fe immovel pelo efpaço de 15′, e principiou-fe a desfazer pouco a pouco de forte que ás 8 horas, e 15 minutos inteiramente eftava diffipada toda a luz; mas ao paffo que fe desfazia, ouvião-fe trovões de mais perto; e pelas 9^h trovejou rijamente em fima defta Cidade, e começou a chover com abundancia, e continuou até ás 11^h 30′, tempo em que tudo ceffou. Em todo efte intervallo de tempo fempre fe confervou o Thermometro na altura de 84.° A quantidade d'agoa que choveo foi de 7 linhas.

DIARIO METEOROLOGICO.

JANEIRO de 1783.

Dias do mez.	Vent. domin. manh.	Vent. domin. tarde.	Thermometro. manh.	Thermometro. meio dia.	Thermometro. tarde.	Quantide de Chuv.	Quantidade de evap.	Eſtado do Ceo.
			°	°	°	Linh.	Linh.	
1	Var.	S.	79,2	82,0	82,2	.	2,0	Variav. e trov. Aurora Auſtral.
2	Var.	Var.	79,8	86,0	86,7	10,0	.	Var. trov. e chuv. Cahião alguns raios neſta Cidade.
3	Var.	N. E.	80,3	84,0	85,2	.	2,5	Nub. e trov. Aur. Auſtral.
4	N. E.	S. E.	82,3	87,0	87,8	0,2	3,0	Nub. trov. e chuveiros.
5	S. E.	S.	83,3	85,0	82,0	12,0	.	Nub. trov. e chuva.
6	Var.	S.	79,0	81,0	79,5	7,0	.	Var. trov. e chuva.
7	N. O.	Var.	78,2	80,0	80,3	.	0,5	Nubl. trov. ao longe.
8	E.	S. E.	78,2	80,5	81,3	.	2,0	Nublado.
9	N. E.	S. E.	80,7	86,0	85,0	.	2,5	Claro, e trov. ao longe.
10	Var.	S.	80,5	83,0	83,3	.	2,0	Variavel.
11	E.	Var.	79,3	82,0	83,2	.	1,8	Claro.
12	N. O.	S.	79,5	81,5	83,5	.	1,5	O meſmo.
13	N.	S.	79,0	82,0	83,3	.	1,8	O meſmo.
14	N.	S.	79,3	83,0	83,2	.	2,0	O meſmo.
15	N.	S.	79,8	83,0	84,5	.	2,8	O meſmo.
16	N.	S. E.	80,0	84,0	82,3	.	1,5	Var. trov. ao longe de noite.
17	E.	Var.	78,8	79,5	79,0	0,3	1,0	Cobert. orv. e trov. ao longe.
18	Var.	Var.	77,3	81,0	82,8	0,1	2,0	Var. junto da noite alguns orvalhos.
19	Var.	Var.	79,8	83,5	85,7	.	2,5	Nubl. A Lua com ſua coroa branca.
20	N.	Var.	82,3	87,0	88,6	0,2	2,5	Var. trov. e orv.
21	Var.	N. O.	84,0	86,7	85,3	3,0	.	Coberto, e chuva.
22	Var.	Var.	77,4	79,5	80,2	0,1	1,0	Var. e orvalho.
23	N. E.	S. E.	76,8	80,0	78,5	0,4	0,8	O meſmo.
24	Var.	S. E.	75,3	76,5	76,2	3,0	.	Cob. e chuva.
25	Var.	S.	74,8	75,0	76,7	3,0	.	Cob. chuv. e trov. ao longe.
26	Var.	S.	75,2	77,0	78,8	.	0,5	Variav. A Lua com coroa córada.
27	Var.	S. E.	76,3	79,0	78,0	.	1,0	Nublado, e chuveiros de tarde.
28	Var.	S. E.	76,5	78,5	78,7	.	1,0	Claro.
29	N.	S.	77,4	79,5	79,5	.	1,5	Claro, e de noite trov. Aurora Auſtral.
30	Var.	Var.	80,7	85,0	83,0	0,3	1,5	Variavel, trovões, e orvalhos.
31	Var.	Var.	81,3	84,0	82,0	6,0	.	Var. trovões, chuva, ventos fortes.

Buſſola no dia 1, 6° 41′ 6″; no dia 15, 6° 38′ 15.″, e no dia 31, 6° 39′ 30.″

D I-

DIARIO METEOROLOGICO.

FEVEREIRO de 1783.

Dias do mez	Vent. domin.		Thermometro.			Quantidade de Chuv.	Quantidade de evap.	Eftado do Ceo.
	manh.	tarde.	manh.	meio dia.	tarde.			
			°	°	°	Linh.	Linh	
1	N.	S.E.	79,2	82,5	82,7	.	1,5	Var. e trovões.
2	N.	E.	79,5	84,0	87,2	.	2,0	Clar.
3	Var.	S. E.	82,3	86,0	81,7	0,1	1,5	Var. trov. e orvalho.
4	E.	E.	79,2	81,5	81,0	.	1,8	Nub. e trovões.
5	E.	Var.	78,5	82,0	82,3	.	2,0	O mefmo.
6	N.E.	S.	79,5	83,5	84,2	.	1,5	Claro.
7	Var.	S.	78,9	84,5	85,8	.	1,5	O mefmo, relamp. de noite.
8	Var.	S.	81,7	85,2	86,0	.	2,0	Var. e relamp. A Lua com 2 circulos concentricos ao redor o exterior branc. e o inter amar.
9	N.E.	S.	80,7	85,0	84,5	.	1,5	Var. e trov. A Lua com feu circulo ao redor amarelo.
10	Var.	Var.	81,5	83,5	84,0	.	1,5	Var. e trovões.
11	Var.	S.E.	79,5	82,0	81,5	.	1,0	Nublado.
12	Var.	S.E.	79,0	81,0	81,7	.	1,5	O mefmo, e trovões.
13	N.	S.E.	78,7	81,0	82,0	.	2,0	Nublado.
14	Var.	S.E.	79,2	81,5	80,8	.	1,0	Var. trov. Luz Zodiacal.
15	Var.	Var.	79,7	82,0	79,0	0,5	.	Var. trov. e chuva.
16	N.O.	S.E.	76,7	79,0	80,8	.	1,0	Nublado.
17	N.E.	S.E.	79,7	83,0	83,7	.	1,5	Claro.
18	Var.	S.E.	80,3	83,7	85,2	.	1,5	O mefmo.
19	N.O.	S.O.	81,7	85,5	84,5	7,0	.	Var. trov. e chuva de noite.
20	Var.	Var.	79,8	80,0	80,2	5,0	0,5	Cob. trov. e chuva de tarde.
21	Var.	E.	76,2	78,0	78,0	.	0,5	Coberto.
22	Var.	S.E.	75,3	78,0	78,7	.	0,	Nublado.
23	N.E	S.E.	76,2	79,5	79,3	.	1,0	Nub. trov. ao longe.
24	N.E.	S.E.	77,8	80,7	80,0	.	1,0	O mefm. Aur. A. com fraca luz.
25	N.E.	S.E.	78,0	80,7	81,5	. .	1,0	Nublado.
26	N.E	S.E.	77,0	81,5	80,5	.	1,0	O mefmo, e trovões ao longe.
27	Var.	S.E.	79,5	83,2	84,4	.	2,0	Nublado.
28	Var.	N.O.	79,3	78,0	78,0	5,0	.	Cob. trov. e chuva de manhã.

Buffola no dia 1,° 6° 34′ 50″, no dia 14, 6° 37′ 47.″, e no dia 28, 6° 34′ 50.″

DI-

DIARIO METEOROLOGICO.

MARÇO de 1783.

Dias do mez.	Vent. domin. manh.	Vent. domin. tarde.	Thermometro. manh.	Thermometro. meio dia.	Thermometro. tarde	Quantidade de Chuv.	Quantidade de evap.	Eſtado do Ceo.
			°	°	°	Linh.	Linh.	
1	O.	Var.	72,2	77,0	77,4	0,1	1,0	Var. e orvalho de manhã.
2	Var.	S. E.	72,5	77,5	77,5	.	0,5	Nublado.
3	E.	S. E	75,8	78,0	78,2	4,0	0,5	Nub. chuva, e relampagos.
4	O.	S. E.	73,2	74,0	75,0	4,0	.	Var. e chuva. Aurora Auſtral pouco luzente.
5	E.	S. E	74,2	76,0	77,0	.	1,0	Nub. e relampagos.
6	S.	S.	72,7	78,5	78,2	.	0,5	Nub. nevoa, e relampagos.
7	E.	S.	75,7	79,5	80,0	.	1,5	Claro.
8	Var.	S.	77,2	81,5	79,7	.	1,8	Nub. e relamp. Aur. Auſtral.
9	N.	S. E.	77,0	80,5	81,3	.	1,0	Nublado.
10	N.	S.	77,0	81,7	81,0	.	1,5	Claro.
11	E.	S. E.	78,7	81,0	83,0	.	1,5	Nublado.
12	N.O.	S. E	77,2	81,5	79,3	.	2,0	Claro.
13	Var.	S. E	78,0	80,0	80,5	.	1,8	O meſmo.
14	N.E.	S.	78,2	83,0	84,0	.	2,0	Nublado.
15	N.	O.	80,7	84,0	85,3	.	2,0	Variavel.
16	N.	E.	81,8	84,0	85,3	0,2	2,0	Cob. chuva, trov. ao longe.
17	Var.	S.	77,7	79,5	79,0	1,0	.	Cob. e chuva de manhã.
18	Var.	S.	79,5	83,0	80,3	.	0,5	Variavel.
19	E.	S. E	78,2	80,5	80,3	.	0,5	O meſmo.
20	N.E.	N.E.	77,3	81,0	81,0	.	1,0	Nublado.
21	N.O.	S. E.	77,7	80,0	81,7	0,2	1,0	Var. e orvalho de noite.
22	N.O.	S. E.	78,0	80,0	80,0	0,1	0,5	Nub. e orvalho de noite.
23	N.O.	S. E.	78,0	80,0	80,3	0,2	1,0	Nub. orvalho, e relampagos.
24	N.	S. E.	78,0	84,0	83,0	.	1,5	Nub. nevoa, e relampagos.
25	N.	S.	79,3	83,5	80,0	10,0	.	Cob. trovões, e chuva.
26	N.O.	S.	74,3	77,0	76,5	2,0	.	Cob. e chuva.
27	N.O.	S. E	72,3	76,0	76,3	.	0,5	Var. e nevoa.
28	Var.	S.O.	72,7	77,0	78,0	.	0,5	Nublado.
29	Var.	S.O.	74,2	78,0	80,7	.	0,5	O meſmo.
30	Var.	S. E.	74,2	78,5	81,0	.	1,0	O meſmo.
31	N.O.	S. E.	74,8	79,0	81,5	.	1,5	Variavel.

Buſſola no dia 1,° 6° 31′ 42;″ no dia 15, 6° 39′ 27″, e no dia 19, 6° 36′ 7.″

DI-

DIARIO METEOROLOGICO.

ABRIL de 1783.

Dias do mez.	Vent. domin. manh.	Vent. domin. tarde.	Thermometro. manh.	Thermometro. meio dia.	Thermometro. tarde.	Quantidade de Chuv	Quantidade de evap.	Eſtado do Ceo.
			°	°	°	Linh.	Linh.	
1	N.O.	S. E.	75,3	80,0	81,6	.	1,5	Nublado.
2	N.O.	S. E.	73,0	79,0	81,0	.	1,5	Claro.
3	N.	N.E.	76,5	82,0	81,3	0,2	1,5	Nub. trov. e chuva.
4	N.O.	S. E.	78,7	81,0	81,0	0,2	1,0	Var. chuva, e relampagos.
5	N.O.	S. E.	77,3	80,0	80,3	5,0	.	Var. chuva, e trovões.
6	N.E.	S.O.	74,2	76,0	77,3	.	0,5	Coberto.
7	S.	S.	69,7	74,0	75,3	0,5	.	Var. e orvalho.
8	N.	S. E.	73,0	74,0	74,6	3,0	.	Cob. e chuva.
9	N.O.	S. E.	72,3	75,5	76,0	1,0	.	Var. e chuva.
10	Var.	S. E.	72,7	75,0	76,6	.	0,8	Variavel.
11	Var.	S. E.	72,7	75,0	76,5	.	0,5	Nublado.
12	N.	S. E.	74,0	75,0	77,6	.	1,0	Variavel.
13	Var.	S. E.	74,7	76,0	78,5	.	1,5	Nublado.
14	N.	S.O.	76,0	77,0	76,1	1,0	.	Var. e chuva.
15	N.O.	S. E.	74,5	76,0	77,8	.	1,0	Variavel.
16	Var.	S. E.	76,0	78,0	80,5	.	1,5	Variavel.
17	N.O.	S. E.	79,0	80,0	81,8	.	1,0	O meſmo.
18	N.O.	Var.	76,3	76,0	76,8	12,0	.	Cob. e chuva.
19	Var.	S. E.	72,0	74,0	74,8	4,0	.	Nub. e chuva.
20	N.O.	S. E.	74,2	76,0	76,5	.	1,5	Claro.
21	N.E.	S. E.	72,3	75,0	76,0	.	1,0	O meſmo.
22	N.	S. E.	72,3	76,0	75,7	.	1,5	O meſmo.
23	N.	S. E.	73,3	75,5	79,3	.	2,0	O meſmo.
24	N.E.	S.	74,7	77,0	79,8	.	2,0	O meſmo.
25	N.O.	S. E.	75,0	77,0	78,8	.	1,8	Nublado.
26	N.E.	N.E.	74,0	76,0	79,7	.	0,5	Claro.
27	N.	E.	76,0	78,0	82,0	.	1,0	O meſm. Aur.Auſt. cõ fraca luz.
28	Var.	S.	77,2	80,0	81,0	26,0	.	Nub. chuva, e relampagos.
29	S.	S.	76,7	77,0	78,0	0,2	0,4	Cob. e orvalho.
30	N.O.	N.O.	76,5	79,0	83,3	5,0	.	Nub. nevoa, chuva, e relamp.

A Buſſola não foi obſervada eſte mez por não ſer poſſivel.

DI-

DIARIO METEOROLOGICO.

MAIO de 1783.

Dias do mez.	Vent. domin. manh.	Vent. domin. tarde.	Thermometro. manh.	Thermometro. meio dia.	Thermometro. tarde.	Quantidade de Chuv	Quantidade de evap.	Estado do Ceo.
			°	°	°	Linh.	Linh.	
1	S.O.	S.	76,7	76,0	75,3	.	0,5	Coberto.
2	Var.	S.E.	72,7	74,0	75,5	.	0,8	Nublado.
3	N.O.	S.E.	72,3	75,0	77,5	.	1,0	Variavel.
4	N.O.	N.O.	74,3	77,0	80,2	.	1,0	Claro.
5	Var.	S.E.	76,5	78,0	81,2	.	0,8	Nublado.
6	Var.	S.E.	78,0	80,0	80,0	.	0,5	Variavel.
7	N.E.	S.E.	77,0	79,0	80,3	.	1,0	Nub. e nevoa.
8	N.E.	Var.	77,0	79,0	82,0	3,0	.	Nub. trovões, e chuva.
9	N.	S.	75,7	78,0	77,2	3,0	0,5	Nub. e chuva.
10	Var.	S.E.	74,3	76,0	76,0	.	0,5	Nublado.
11	N.O.	N.O.	72,8	75,0	78,7	.	0,5	Nub. e relampagos.
12	Var.	N.O.	75,3	77,0	78,7	.	1,0	Vav. e relampagos.
13	N.O.	S.O.	76,3	78,0	79,0	1,0	0,5	Cob. e orvalho.
14	Var.	Var.	74,8	74,0	72,7	.	0,5	Coberto.
15	Var.	Var.	70,0	70,0	69,3	1,0	.	Cob. e alguns choveiros.
16	N.O.	S.O.	63,5	66,0	69,7	1,5	0,2	Claro e chuva de noite.
17	Var.	Var.	67,5	69,5	70,0	4,0	.	Var. e chuva.
18	Var.	S.E.	66,7	68,0	69,5	1,0	.	O mesmo.
19	S.O.	S.E.	67,3	70,0	70,3	.	0,4	Var. e nevoa.
20	N.	S.E.	70,0	70,0	71,0	.	0,5	Coberto.
21	N.	S.O.	69,7	70,0	70,0	2,0	.	Cob. e chuva.
22	Var.	N.	69,0	70,0	74,0	.	1,5	Variavel.
23	N.O.	S.E.	70,5	72,0	74,7	.	1,5	Claro, e nevoa.
24	N.	S.E.	70,7	72,0	73,0	.	1,0	O mesmo.
25	Var.	S.E.	72,8	73,5	75,3	.	1,0	O mesmo.
26	N.E.	S.E.	69,7	73,0	75,3	.	1,0	Claro.
27	Var.	Var.	70,3	73,0	74,8	.	1,5	Var. e nevoa.
28	Var.	S.E.	70,5	72,0	74,8	.	1,8	Clar. e nevoa.
29	Var.	S.E.	72,0	74,0	75,3	.	1,0	Var. e nevoa. Luz Zodiacal de manhã.
30	Var.	S.	71,8	71,0	69,7	20,0	.	Cob. e chuv. Luz Zod. na madr.
31	Var.	S.	66,3	67,5	67,3	0,5	.	Cob. e chuva.

Neste mez não se observou a Bussola por não ser possivel.

DIARIO METEOROLOGICO.

JUNHO de 1783.

Dias do mez.	Vent. domin. manh.	Vent. domin. tarde.	Thermometro. manh	Thermometro. meio dia.	Thermometro. tarde.	Quantidade de Chuv.	Quantidade de evap.	Estado do Ceo.
						Linh.	Linh.	
1	N.	S.	63°, 3	65°, 0	68°, 0	.	0, 4	Claro, e nevoa.
2	N. O.	S. E.	64, 0	66, 5	69, 2	.	0, 5	O mesmo.
3	N.	Var.	64, 0	67, 0	69, 7	.	0, 5	Nub. e nevoa.
4	N. E.	S. E.	65, 0	68, 0	74, 0	.	0, 8	Claro, e nevoa.
5	N. O.	S. E.	66, 2	73, 0	77, 0	.	1, 0	Claro. Luz Zodiacal na madrug.
6	S. O.	S. O.	72, 3	72, 0	71, 0	.	1, 0	Variavel.
7	Var.	Var.	67, 3	69, 0	69, 0	.	0, 8	Claro.
8	N. O.	S. O.	65, 3	67, 0	67, 8	.	0, 4	Variavel.
9	N. O.	S. O.	62, 7	64, 0	66, 7	.	0, 5	Claro. Luz Zodiacal na madrug.
10	O.	S. E.	60, 7	63, 0	64, 8	.	0, 4	Variavel.
11	O.	S.	61, 7	65, 0	67, 0	.	0, 5	Claro.
12	N.	E.	63, 0	65, 0	68, 5	.	0, 5	O mesmo
13	N. O.	S. E.	64, 0	66, 5	69, 0	.	0, 8	O mesmo.
14	N.	S. E.	63, 0	66, 0	68, 8	.	0, 8	Nublado.
15	O.	S.	64, 2	68, 0	70, 2	.	0, 8	O mesmo.
16	N. O.	S.	65, 0	68, 0	70, 7	.	1, 0	Nublado.
17	N. O	S.	65, 3	69, 5	73, 2	.	1, 0	Claro.
18	Var.	S.	68, 5	72, 5	75, 3	.	1, 0	O mesmo.
19	N.	S.	68, 0	70, 0	73, 7	.	1, 0	O mesmo.
20	N.	S.	67, 0	70, 0	73, 0	.	0, 8	Variavel.
21	O.	Var.	67, 7	70, 0	70, 0	.	1, 0	Coberto, e nevoa.
22	Var.	Var.	68, 0	68, 5	71, 5	.	1, 0	Claro.
23	Var.	S. E.	64, 3	69, 5	70, 5	.	0, 7	Claro, e nevoa.
24	N. O.	S. E.	65, 8	68, 0	71, 3	.	0, 7	O mesmo.
25	N. O.	S.	66, 3	68, 0	71, 0	.	0, 7	Claro.
26	N. E.	Var.	67, 3	69, 0	71, 0	2	.	Var. nevoa, e chuva.
27	N.	S.	69, 0	70, 0	70, 7	.	0, 5	Variavel.
28	Var.	S. E.	68, 0	69, 0	71, 2	.	0, 5	Nublado, e nevoa.
29	O.	Var.	69, 2	71, 0	72, 3	2	.	Variavel, trovões, e chuva.
30	Var.	Var.	67, 5	69, 0	71, 3	.	0, 5	Claro.

Bussola no dia 24, 6° 35′ 10″, e no dia 30, 6° 33′ 20.″

DIARIO METEOROLOGICO.

JULHO de 1783.

Dias do mez.	Vent.domin. manh.	Vent.domin. tarde.	Thermometro. manh.	Thermometro. meio dia.	Thermometro. tarde.	Quantidade de Chuv	Quantidade de evap.	Eſtado do Ceo.
			°	°	°	Linh.	Linh.	
1	Var.	Var.	68,7	70,0	71,8	.	0,5	Claro, e nevoa.
2	Var.	S.	67,7	69,0	72,0	.	0,8	Nub. e nevoa.
3	Var.	Var.	69,2	69,8	69,7	0,2	0,4	Var. nevoa, e orvalho.
4	E.	S.	68,7	69,0	70,7	.	0,5	Coberto.
5	N.	S.	67,5	69,0	70,7	.	0,5	Nub. e nevoa.
6	N O.	S. O.	68,3	71,5	71,0	.	0,6	Variavel.
7	N.	S. E.	69,0	71,0	73,0	1,0	0,7	Nub. trovões, e chuva.
8	Var.	S. E.	70,3	72,0	73,0	1,0	0,5	Var. trovões, e chuva.
9	O.	S.	70,0	73,0	74,5	6,0	1,0	Var. e chuva de noite.
10	E.	S. E.	70,7	71,0	71,3	.	0,7	Variavel.
11	O.	Var.	68,2	69,0	71,3	.	0,8	Nublado.
12	Var.	Var.	67,6	69,0	73,0	.	1,0	Nub. e nevoa.
13	N.O.	S. E.	70,3	72,0	74,2	.	0,8	Nublado.
14	N.O.	S. E.	70,2	71,0	73,8	.	1,0	Nub. e nevoa.
15	N.	S. E.	71,0	74,0	77,0	.	1,0	O meſmo.
16	N.O.	S.	70,3	73,0	77,0	.	1,0	Claro.
17	N.O.	S. E.	69,7	72,0	73,8	.	1,5	Clar. e nevoa.
18	Var.	Var.	73,0	74,0	70,8	2,0	1,0	Var. e chuva de noite.
19	Var.	S. E.	67,0	66,0	65,2	0,4	0,3	Coberto. e orvalho da manhã.
20	O.	O.	60,8	61,0	61,2	0,2	0,3	O meſmo.
21	Var.	S. E.	60,2	64,0	62,7	.	0,3	Variavel.
22	N.O.	S.	62,0	65,0	68,7	.	0,5	Nublado.
23	N.O.	S. E.	65,7	67,0	70,0	.	0,5	Nub. e nevoa.
24	N.O.	S. E.	64,7	67,5	70,0	.	0,5	O meſmo.
25	O.	S. E.	64,8	67,0	70,3	.	0,5	O meſmo.
26	N.O.	S. E.	65,7	69,0	72,3	.	0,4	Claro, e nevoa.
27	N.O.	S. E.	66,5	70,0	71,7	.	0,4	Claro.
28	N.O.	S. E.	66,2	70,0	72,7	.	0,5	O meſmo.
29	N.O.	S. E.	66,7	71,0	74,8	.	0,8	O meſmo.
30	N.	S. E.	69,7	72,0	74,7	.	0,8	Variavel.
31	O.	S. E.	70,3	72,5	73,7	.	0,5	Nub. e nevoa.

Buſſola no 1°, 6° 39′ 27″; no dia 10, 6° 37′ 13″; no dia 20, 6° 26′ 17″, e no dia 31, 6° 37° 3″

DI-

DIARIO METEOROLOGICO.

AGOSTO de 1783.

Dias do mez.	Vent. domin. manh.	Vent. domin. tarde.	Thermometro. manh.	Thermometro. meio dia.	Thermometro. tarde.	Quantidade de Chuv.	Quantidade de evap	Estado do Ceo.
			°	°	°	Linh.	Linh	
1	N.O.	S.E.	69,8	71,0	73,7	.	0,8	Clar. e nevoa.
2	O.	S.E.	68,5	71,0	73,3	.	0,5	Claro.
3	O.	S.E.	69,0	70,0	72,2	.	0,4	Clar. e nevoa.
4	N.O.	S.E	68,9	72,0	74,7	.	0,5	O mesmo.
5	N.	N.E.	70,0	73,0	76,7	.	0,8	Nub. e nevoa.
6	N.O.	S.E.	72,7	75,0	77,2	.	0,7	Nublado.
7	N.	Var.	71,7	73,0	74,5	.	0,4	Nub. e nevoa.
8	N.	N.	73,2	74,5	78,2	0,5	1,0	Nub., nevoa, e chuva.
9	S.E	S.E.	72,3	72,0	72,0	.	0,4	Cob., e orvalho.
10	Var.	S.E.	70,0	72,0	71,8	.	0,[illegible]	Nublado.
11	Var.	Var.	71,2	73,0	74,7	.	0,5	Nub. e nevoa.
12	O.	S.E.	71,0	73,0	74,3	.	0,8	Nublado.
13	O.	N.E.	71,2	74,0	75,2	.	1,0	O mesmo.
14	N.O	S.E.	70,4	74,2	77,0	.	0,8	Claro.
15	N.O	S.C.	72,8	76,0	80,0	.	1,	O mesmo.
16	O.	S.	72,8	77,0	78,2	.	1,	O mesmo.
17	O.	S.E.	73,7	5,5	76,3	.	1,0	Variavel.
18	Var.	S.E.	71,7	73,5	74,2	.	0,8	Nublado.
19	Var.	S.	69,3	72,0	74,7	.	0,8	Claro.
20	Var.	N.	70,5	74,0	78,0	.	1,	O mesmo.
21	Var.	Var.	74,8	78,0	80,0	.	2,0	O mesmo.
22	Var.	S.E.	74,0	75,5	76,5	.	1,5	Variavel.
23	N.O.	S.E.	72,5	74,0	76,0	.	1,0	Nub. e nevoa.
24	Var.	S.E.	69,8	72,0	76,3	.	1,0	Claro.
25	N.O.	S.E.	71,2	74,0	75,8	.	0,5	Variavel.
26	Var.	S.E.	74,3	75,0	75,7	.	0,4	Nublado.
27	Var.	S.E.	71,2	73,5	74,8	.	0,5	Var. e nevoa.
28	N.	S.E.	72,8	74,5	74,8	.	0,5	Nub. e nevoa.
29	N.O.	Var.	73,3	74,0	75,5	0,7	0,4	Nub. trovões, e chuveiros.
30	N.O.	S.O.	72,0	71,5	72,7	0,2	0,4	Var. e orvalho.
31	N.	S.E.	67,8	70,0	71,8	.	0,5	Variavel.

Bussola no dia 1,° 6° 35′ 47″; no dia 10, 6° 36′ 7.″; no dia 20, 6° 35′ 47″; e no dia 31, 6° 39′ 7.″

DIARIO METEOROLOGICO.

SETEMBRO de 1783.

Dias do mez.	Vent. domin. manh.	Vent. domin. tarde.	Thermometro. manh.	Thermometro. meio dia.	Thermometro. tarde.	Quantidade de Chuv.	Quantidade de evap.	Estado do Ceo.
						Linh.	Linh.	
1	Var.	S.	68°,8	69°,0	68°,8	2,0	.	Cob. e chuva.
2	N.	S. E.	68,0	70,0	71,3	.	0,4	Nublado.
3	N.	S. E	68,2	71,0	74,0	.	0,5	Clar. e nevoa.
4	Var.	S. O.	72,8	76,5	80,3	.	1,0	Claro.
5	Var.	Var.	71,8	70,0	68,2	22,0	.	Clar. e chuva.
6	Var.	Var.	64,2	65,0	66,0	7,0	.	O mesmo.
7	N.E.	S. E	64,0	66,5	68,0	.	0,4	Nublado.
8	Var.	S. E	67,2	68,0	72,7	.	0,5	Variavel.
9	Var.	S. O	68,8	71,0	76,5	0,3	0,5	Clar. e orvalho de noite.
10	Var.	S. E.	72,7	74,5	75,8	.	0,4	Variavel.
11	Var.	Var	73,2	76,0	80,3	.	0,5	O mesmo.
12	S.	S.	74,3	75,0	73,3	5,0	.	Cob. e chuva.
13	S.	S.	70,0	70,0	70,0	4,0	.	O mesmo.
14	Var.	S. E	69,7	70,0	70,5	.	0,3	Coberto.
15	N.	S. E.	70,0	72,5	73,8	.	0,4	Variavel.
16	Var.	S. E	71,6	73,7	75,0	.	0,4	Var. e relampagos.
17	N.O.	S. E	71,9	75,0	76,9	.	0,5	Nub. e nevoa.
18	N.O.	S. E	73,3	75,5	78,0	.	0,5	Claro.
19	Var.	S. E	74,5	76,0	77,5	.	0,5	Var. Nesta noite appareceo hum globo de fogo em tudo similhante ao de Fever. findou ás 10 horas.
20	N.O.	S. E	75,2	77,0	78,5	.	0,8	Claro.
21	N.E.	S. E	74,7	77,0	77,8	.	1,0	Nub. e nevoa.
22	Var.	S. E.	75,0	77,0	78,0	.	1,0	O mesmo.
23	N.O.	Var.	76,6	80,0	80,2	.	0,6	Var. e nevoa.
24	Var.	S. E.	76,3	76,0	77,3	.	1,0	Variavel.
25	N.E.	Var.	74,3	75,0	75,0	4,0	0,3	Cob. trovões, e chuva.
26	Var.	S. E.	74,5	75,5	75,0	.	0,3	Variavel.
27	Var.	S.	74,0	74,0	74,2	.	0,4	Cob. e rel. Atmosfera avermelh.
28	N.O.	S. E.	72,8	75,5	78,0	.	1,0	Clar. e tudo como a noite antec.
29	Var.	N.E	77,2	80,0	84,7	.	1,5	Nub. nevoa, e relampagos.
30	Var.	N.	80,2	83,0	83,7	.	2,0	Nub. Na madr. Aur.aust. De noite o Hemisferio cór de fogo e relampag.

Bussola no dia 2, 6 39′ 43″; no dia 10, 6° 30′ 0″; no dia 20, 5° 45′ 13″; e no dia 30, 6° 43′ 40″.

DIARIO METEOROLOGICO.

OUTUBRO de 1783.

Dias do mez.	Vent. domin. manh.	Vent. domin. tarde.	Thermometro. manh.	Thermometro. meio dia.	Thermometro. tarde.	Quantidade de Chuv	Quantidade de evap.	Eſtado do Ceo.
			°	°	°	Linh.	Linh.	
1	Var.	S.E.	77,0	79,5	79,7	0,3	1,0	Nub. trovões, e orvalho.
2	Var.	S.E.	78,2	80,5	81,7	.	1,0	Var. relamp. e o Ceo avermelh.
3	Var.	S.O.	78,2	79,5	79,7	2,0	0,4	Var. trovões, e chuva.
4	Var.	S.E.	73,8	75,0	74,5	2,0	.	Var. e chuva.
5	O.	S.E.	75,2	78,0	81,0	.	1,0	Claro.
6	Var.	S.E.	78,2	80,0	80,8	.	1,0	Variavel.
7	Var.	S.E.	78,0	79,0	80,3	.	0,8	O meſmo.
8	Var.	S.E.	77,8	80,0	82,2	.	1,5	Nublado.
9	Var.	S.E.	78,2	79,0	78,6	0,5	1,0	Var. e chuva.
10	S.	E.	74,0	74,0	73,7	4,0	.	Cob. relampagos, e chuva.
11	Var.	S.E.	70,3	70,0	70,5	1,5	.	Cob. e chuva.
12	S.	S.E.	69,5	71,5	70,3	0,7	0,3	Var. e chuva.
13	E.	E.	70,0	72,0	72,0	.	0,3	Coberto.
14	Var.	S.E.	70,0	72,0	73,0	.	0,2	O meſmo.
15	N.O.	Var	71,3	74,0	75,2	4,0	0,3	Var. relampagos, e chuva.
16	S.O.	S.O	71,8	74,0	73,3	.	0,3	Variavel.
17	Var.	S.E	70,3	73,0	74,7	.	0,3	Nub. e nevoa.
18	N.O.	S.E	71,0	74,0	77,1	.	0,4	Claro.
19	N.O.	S.E	75,3	78,0	79,0	.	0,5	O meſmo.
20	Var.	S.O.	75,8	77,0	75,8	4,0	.	Cob. e chuva.
21	N.E.	S.E	72,7	73,0	73,0	13,0	.	Cob. trovões, e chuva.
22	E.	S.	72,7	73,0	73,0	5,0	.	Cob. e chuv. Aur. auſt. cõ frac. luz.
23	Var.	S.E.	72,3	73,0	73,0	3,0	.	Cob. e chuva.
24	Var.	S.E.	72,7	75,0	76,5	6,0	.	Nub. trovões e chuva.
25	Var.	S.O.	68,8	69,5	70,2	0,5	.	Var. e chuva.
26	E.	S.E.	69,2	71,5	72,2	.	0,3	Coberto.
27	Var.	S.E.	70,3	75,0	79,5	.	1,0	Clar. e relampagos.
28	N.O	S.E.	77,7	80,5	84,0	1,0	1,5	Clar. relampagos, e chuva.
29	Var.	S.O.	77,6	75,0	75,0	12,0	.	Cob. e chuva.
30	N.O.	S.O.	71,9	72,7	71,3	10,0	.	O meſmo.
31	Var.	S.O.	69,0	69,5	68,0	12,2	.	O meſmo.

Buſſola no 1°, 6° 40′ 3″; no dia 10, 6° 54′ 33; no dia 20, 6° 37″ 0′, e no dia 31, 6° 38° 7″

DIARIO METEOROLOGICO.

NOVEMBRO de 1783.

Dias do mez.	Vent. domin. manh.	Vent. domin. tarde.	Thermometro. manh.	Thermometro. meio dia.	Thermometro. tarde.	Quantidade de Chuv.	Quantidade de evap.	Estado do Ceo.
			°	°	°	Linh.	Linh.	
1	N.O.	S.O.	66,0	67,0	67,2	4,0	.	Cob. e chuva.
2	Var.	S.E.	64,7	67,5	69,0	.	0,3	Variavel.
3	N.E.	S.E.	68,3	71,0	72,7	.	0,3	Claro.
4	N.O.	Var	70,7	71,5	72,0	1,5	.	Cob. e chuva.
5	N.O.	Var.	72,2	74,0	76,0	0,3	.	Var. e chuva.
6	N.	Var.	75,8	82,0	80,0	11,0	.	Var. chuva, e trovões.
7	Var.	Var.	72,8	72,0	72,2	2,0	.	Cob. e Chuva.
8	N.O.	S.E.	69,2	70,0	71,2	.	0,2	Coberto.
9	Var.	E.	70,5	73,0	72,5	.	0,3	Variavel.
10	N.E.	N.O.	71,0	74,5	76,7	0,5	.	Var. e chuva.
11	Var.	S.E.	77,2	82,7	81,7	.	1,0	Var., e relampagos.
12	Var.	S.	76,2	77,5	78,1	.	0,5	Nub. e relampagos.
13	Var.	E.	76,3	76,5	79,6	.	0,5	Variavel.
14	Var.	S.O.	76,8	78,5	78,0	.	0,5	Nublado.
15	Var.	S.E.	74,0	77,0	78,0	.	0,4	O mesmo.
16	E.	S.E.	74,0	74,0	73,5	6,0	.	Cob. chuva, e relampagos.
17	N.O.	S.E.	70,5	72,5	72,0	3,0	.	Var. trov. e chuva.
18	S.	S.	69,3	70,5	72,0	4,2	.	Var. e chuva.
19	Var.	S.E.	70,2	71,0	71,0	8,3	.	Cob. e chuva.
20	Var.	S.E.	69,7	71,5	72,5	7,0	.	Var. e chuva.
21	Var.	S.E.	70,3	72,5	73,5	.	0,2	Var. e chuva.
22	Var.	S.E.	71,7	74,0	75,7	.	0,4	Nublado.
23	N.O.	Var.	73,3	76,0	76,3	9,2	.	Var. trov. e chuv. cõ alguã saraiv.
24	Var.	S.E.	73,5	75,5	76,9	.	0,4	Var. e relampagos.
25	Var.	S.E.	74,7	77,5	79,7	.	1,0	Nub. e relampagos.
26	Var.	S.E.	77,3	80,0	81,7	.	1,0	O mesmo.
27	N.O.	Var.	79,0	84,0	84,7	0,2	1,5	Var. trovões, e chuva.
28	Var.	Var.	78,2	80,0	81,5	5,0	.	Cob. trovões, e chuva.
29	Var.	Var.	77,7	78,0	76,8	4,0	.	Cob. e chuva.
30	Var.	S.O.	73,0	73,0	71,7	16,0	.	O mesmo.

Bussola no 1,° 6° 37′ 13″; no dia 10, 6° 38′ 27″; no dia 20, 6° 42′ 20″, e no dia 30, 6° 37′ 0.″

THER-

THERMOMETRO.

TABOA I.	Calor maximo.	Calor minimo.	Calor medio.	Calor de manhã.	Calor ao meio dia.	Calor de tarde.
Janeiro.	89°,50	74°,00	81°,32	79°,20	81,99	82°,77
Fevereiro.	88,50	73,00	81,08	79,06	82,07	82,10
Março.	86,00	68,50	78,77	76,42	79,83	82,20
Abril.	84,00	67,00	76,38	74,66	77,00	78,55
Maio.	84,00	63,00	73,42	72,00	73,50	74,77
Junho.	78,00	60,00	68,20	65,78	68,23	70,59
Julho.	77,00	59,00	69,63	67,71	71,48	69,72
Agosto.	80,50	67,00	73,42	71,43	73,47	75,38
Setembro.	86,00	63,00	73,78	72,22	73,84	75,27
Outubro.	85,00	68,00	74,72	73,33	75,07	75,76
Novembro.	85,50	64,00	74,35	72,78	74,82	75,46

THERMOMETRO de 2 em 2 horas.

TABOA II.	6 horas da manhã.	8 horas da manhã.	10 hor. da manhã.	12 hor. da manhã.	2 horas da tarde.	4 horas da tarde.	6 horas da tarde.	do dia
Janeiro.	77°,73	79°,10	80°,57	81°,99	82°,33	82°,42	81°,48	80°,80
Fevereiro.	77,40	79,47	80,70	82,07	82,58	82,15	81,55	80,84
Março.	72,48	75,70	78,10	79,83	80,58	80,20	79,70	78,08
Abril.	73,71	74,45	75,75	77,00	78,39	78,07	78,38	76,53
Maio.	71,50	71,95	72,56	73,50	74,35	74,93	75,08	74,12
Junho.	65,05	65,70	66,66	68,23	69,78	71,01	70,98	68,20
Julho.	67,17	67,58	68,45	69,72	70,99	71,67	72,10	69,67
Agosto.	70,74	71,33	72,13	73,47	74,97	75,72	75,51	73,41
Setembro.	71,06	72,08	72,89	73,84	75,01	75,63	75,17	73,67
Outubro.	73,18	73,30	74,24	75,07	75,80	75,90	75,60	74,73
Novembro.	72,18	72,52	73,55	74,82	75,38	75,61	75,38	74,20

Nú-

Números dos dias.

TABOA III.	Claros.	Variaveis.	Cobertos.	Nublados.	Relampag.	Trovões.	Chuva.	Nevoa.	Aurora Auſt.	Luz Zodiac.
Janeiro.	10	6	6	9	″	15	12	″	3	″
Fevereiro.	6	8	2	12	″	13	5	″	1	1
Março.	4	9	3	15	6	2	9	3	2	″
Abril.	8	8	5	9	2	2	12	1	1	″
Maio.	6	8	7	10	2	1	9	9	″	2
Junho.	17	7	1	5	″	1	2	8	″	2
Julho.	7	8	3	13	″	2	4	13	″	″
Agoſto.	11	6	1	13	″	1	4	11	″	″
Setembro.	6	9	8	7	4	1	7	5	1	″
Outubro.	5	12	11	3	4	4	18	1	1	″
Novembro.	1	14	9	6	6	5	16	″	″	″

Quantidade de chuva, e evaporação.

TABOA IV.	Chuva		Evaporaç.	
	Pol.	Linh.	Pol.	Linh.
Janeiro.	4	5 $\frac{11}{20}$	4	0 $\frac{1}{5}$
Fevereiro.	1	7 $\frac{1}{5}$	3	3 $\frac{1}{20}$
Março.	2	1 $\frac{31}{40}$	2	7 $\frac{4}{5}$
Abril.	5	8 $\frac{1}{6}$	2	6
Maio.	3	7	1	7 $\frac{2}{5}$
Junho.	0	4	2	0 $\frac{1}{2}$
Julho.	1	0 $\frac{49}{60}$	2	0 $\frac{1}{5}$
Agoſto.	0	1 $\frac{1}{5}$	2	3 $\frac{7}{10}$
Setembro.	4	4 $\frac{1}{3}$	1	6 $\frac{7}{10}$
Outubro.	8	1 $\frac{5}{6}$	1	2 $\frac{4}{5}$
Novembro.	8	2 $\frac{1}{5}$	0	8 $\frac{1}{5}$

Ventos dominantes.

TABOA V.	Manhã.	Tarde.
Janeiro.	Variavel.	S. e S. E.
Fevereiro.	Var.	S. E.
Março.	Var.	S. E.
Abril.	N. O.	S. E.
Maio.	Var.	Var.
Junho.	N.O. e N.	S. e S. E.
Julho.	N. O.	S. E.
Agoſto.	N. O.	S. E.
Setembro.	Var.	S. E.
Outubro.	Var.	S. E.
Novembro.	Var.	S. E.

In-

Influencia correſpondente aos pontos Lunares.

TABOA VI. Pontos Lunares.	Calor medio °	Ventos dominantes. N.	N.E.	N.O	S.	S. E.	S. O.	E.	O.
Lua nova.	81, 9	7	6	9	12	20	7	7	9
Lua chêa.	74, 4	6	4	13	11	23	7	6	7
Quarto creſcente.	75, 8	14	8	10	12	13	14	2	4
Quarto mingoante.	73, 6	8	3	20	5	24	7	"	10
Apogeo.	75, 6	20	9	12	9	16	3	5	3
Perigeo.	74, 2	5	6	10	9	29	3	2	6
Luniſticio auſtral.	74, 2	11	5	18	5	15	15	7	1
Luniſticio boreal.	75, 7	14	4	7	9	20	9	5	2
Equinocio aſcendent.	74, 8	5	3	22	3	22	12	10	7
Equinocio deſcend.	75, 9	10	7	5	14	17	16	5	3
I. Oitante.	76, 1	8	10	12	7	14	12	9	5
II. Oitante.	74, 8	18	13	15	10	10	2	5	4
III. Oitante.	74, 4	7	6	4	12	19	3	6	11
IV. Oitante.	74, 9	3	12	11	13	22	"	6	9

Influencia correſpondente aos pontos Lunares.

TABOA VII. Pontos Pontos.	Numeros dos dias. Clar.	Var.	Nub.	Cob.	Re-lamp.	Tro-vões	Chu-va.	Ne-voa.	Aur. Auſt.	Luz Zod.
Lua nova.	1	6	3	2	2	3	4	1	1	1
Lua chêa.	2	4	3	2	1	"	1	2	"	"
Quarto creſcente.	3	3	4	1	1	2	5	1	"	"
Quarto mingoante.	5	3	1	2	"	2	2	2	1	"
Apogeo.	4	3	4	"	"	"	1	4	"	"
Perigeo.	2	2	5	2	"	"	3	2	"	"
Luniſticio Auſtral.	3	2	3	3	1	3	7	1	"	"
Luniſticio Boreal.	3	4	4	"	2	"	1	2	"	"
Equinocio aſcendente.	2	6	2	1	1	3	5	1	"	1
Equinocio deſcendente.	3	3	2	3	2	2	7	1	"	"
I. Oitante.	4	3	3	2	2	3	4	1	1	"
II. Oitante.	1	3	5	2	1	"	3	1	"	"
III. Oitante.	3	5	2	1	1	"	3	"	"	"
IV. Oitante.	4	3	4	1	"	2	2	4	1	"

Declinação da Agulha-Magnetica.

TABOA VIII.	Declinaç. maxima.	Declinaç. minima.	Declinaç. media.	Declinaç. de manh.	Declinaç. ao meio dia.	Declinaç. de tarde.
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
Janeiro.	6 54 0	6 22 30	6 40 42	6 37 44	6 45 28	6 38 54
Fevereiro.	6 56 30	6 25 30	6 38 29	6 35 6	6 42 33	6 37 47
Março.	6 46 30	6 23 30	6 36 1	6 32 31	6 39 2	6 36 29
Julho.	6 48 0	6 18 30	6 36 31	6 35 37	6 35 16	6 38 40
Agosto.	6 47 30	6 19 0	6 36 7	6 34 37	6 38 2	6 35 42
Setembro.	6 53 0	6 19 30	6 39 19	6 36 46	6 39 27	6 41 45
Outubro.	7 6 0	6 27 0	6 39 44	6 37 40	6 42 4	6 39 29
Novembro.	6 46 0	6 26 0	6 36 58	6 34 52	6 38 52	6 37 9

Declinação media de duas em duas horas.

TAB.IX.	6 horas da manhã.	8 horas da manhã.	10 horas da manhã.	12 horas da manhã.	2 horas da tarde.	4 horas da tarde	6 horas da tarde.	do dia.
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
Janeiro.	6 35 12	6 37 4	6 40 55	6 45 28	6 41 49	6 39 19	6 35 34	6 39 20
Fever.	6 32 45	6 33 56	6 38 24	6 42 33	6 40 45	6 37 49	6 33 44	6 37 8
Março.	6 30 2	6 32 56	6 34 33	6 39 2	6 38 28	6 36 30	6 34 23	6 35 8
Julho.	6 33 25	6 36 31	6 36 54	6 38 40	6 36 26	6 35 58	6 33 24	6 35 54
Agosto.	6 34 4	6 35 2	6 34 46	6 38 2	6 36 39	6 37 8	6 33 36	6 35 37
Setemb.	6 36 48	6 35 43	6 36 48	6 39 27	6 40 1	6 38 29	6 36 52	6 37 44
Outubr.	6 37 22	6 37 22	6 38 16	6 42 4	6 41 30	6 39 20	6 37 54	6 39 7
Nov.	6 34 23	6 34 10	6 36 5	6 38 52	6 88 46	6 37 0	6 35 32	6 36 24

DA INCERTEZA QUE HA ACERCA DA ORIGEM da Gomma Myrrha. Dá-se noticia de hum arbusto, que tem as mesmas qualidades, e virtudes.

Por João de Loureiro.

Myrrha fugit tenebris, & cæca munere noctis Intercepta.
Ovidio nas Metamorphoses. Liv. 10. v. 476.

HE bem sabida a Historia de Cyniras Rei de Corintho; que sendo induzido com engano por sua filha Myrrha a commetter hum crime abominavel á mesma natureza, logo que conheceo o erro, concebeo tal ira contra a insolente filha, que por suas proprias mãos lhe quiz dar com a morte o merecido castigo. Ella, vendo-se descoberta, e temendo não menos a infamia, que a morte, valeo-se das trévas da noute para se esconder, e para fugir para as mais remotas regiões da Arabia, aonde fosse geralmente desconhecida a sua nobre geração, e a sua culpa. Alli, com os remorsos desta, pejo, e horror do que tinha feito, se desatou em lagrimas, que se diz foraõ por compaixão dos Deoses convertidas na da gomma Myrrha, e ella na arvore do mesmo nome.

Flet tamen, & tepidæ manant ex arbore guttæ. Ovid. ibi.
Est honor & lacrymis: stillataque cortice Myrrha v. 500.
Nomen herile gerit.

Neste caso em parte verdadeiro, e em parte fábula, se verifica, e representa o destino do nobre medicamento conhecido, e usado na Pharmacia ha muitos seculos com o mesmo nome de Myrrha. O qual sendo tão fre-

quente na Medicina, e no commercio tem fempre fugido ao cabal conhecimento dos homens, occultando-fe nas tréyas da ignorancia a fua origem. Huns dizem, que nafce na Arabia Feliz na Afia: outros na região Troglodytica em Africa: alguns querem que feja natural da India: e não falta quem lhe ponha o nafcimento em Beocia, região da Grecia na noffa Europa. Por ultimo, para que não ficaffe alguma das quatro partes do mundo fem ter parte no tronco da geração da Myrrha, a foi defcubrir o célebre Botanico Mitcheli na America em huma planta a que chama Myrrha Umbellata, e Linneo no Syftema das Plantas a chama Cicuta Maculata. Porém efta não fei com que fundamento fe confundio com a Myrrha, fendo huma herva que na flor, gofto, e cheiro fe parece mais ao cuminho.

Lin. Syft. pl. t. 1. pag. 702. & Mat. Medic. pag. 235.

Diofcorides nos dá noticia não menos que de oito generos de Myrrha, que são a Pediafmos, a Gabiria, a Troglodytica, a que he molle como o Bdellio, a Caucalis, a Ergafima, a Amminea, e a Beotica. E pelos termos com que fe explica fe póde entender, que são nafcidas em diverfas regiões, de diverfas plantas, e com diverfas virtudes. Plinio o Naturalifta conta fete generos, que são a Trogloditica, Minæa, Dianitis, Collatitia, Sembracena, Dufartis, e a Myrrha branca, que fe conduz para o lugar Meffalo. Aonde he muito de notar, que, exceptuando a Troglodytica, que tambem fe acha em Diofcorides, todas as outras differem tanto entre fi, como das que fe achão naquelle Author. Nem fe póde dizer, que fendo os mefmos generos lhes daõ diverfos nomes, por fer Plinio Author Latino, e Diofcorides Grego; pois he certo, que tudo o que efcreve Plinio he pela maior parte tirado de Authores Gregos, e quafi fempre conferva os mefmos nomes Gregos com pouca mudança na terminação.

Diofc. liv. 1. c. 67.

Plin. Hift. Nat. l. 12. c. 16.

A mefma incoherencia, que fe acha combinando eftes dous Authores, que entre os antigos são os principaes que fallão nefta materia, fe achão tambem nos outros affim antigos, como modernos. Pelo que Carpar Bauhi-

hino, talvez o de mais vasta lição em materias Botanicas, não duvidou affirmar ser opinião commum, que nós não temos a verdadeira Myrrha. Ou se a temos não a conhecemos com certeza, como dizem outros. O nosso Garcia de Horta, o mais célebre indagador dos aromas Orientaes, confessa ingenuamente: = Que nunca pode saber de que arvore procede a Myrrha, nem de que modo se tira della. Que só sabe, que a grande quantidade que ha na India, he para alli conduzida da Arabia, e do Abexim. = C. Bauh. in Diosc. l. 1. c. 67. Garc. de Hort. Arom l. 1. c. 7.

Esta geral incerteza, que se acha nos melhores Authores, deo occasião ao celeberrimo Linneo para idear hum novo systema da producçao da Myrrha. Tinha elle notado que a gomma Lacca, a Cochonilha, o Coral, e outras mais producções fysicas, tinhão sido antigamente reconhecidas por vegetaveis: e com tudo se sabe agora com certeza serem producções animaes. Huma especie de formigas que ha no Pegú, Cochinchina, Siam, e Camboja, formão alli a gomma Lacca nas suas entranhas, e as depositão nos ramos da arvore *Croton Lacciferum*, e julgo que tambem em outros: assim como as abelhas formão os favos de mel pegados nos ramos das arvores agrestes nos bosques.

A Cochonilha não he, como dantes se julgava, huma semente, ou excrescencia da planta Opuntia, chamada por Linneo *Cactus Coccinillifer*; mas sim hum pequeno insecto, que he a 22 especie do genero Coccus da ordem Hemiptera de Linneo, de figura quasi hemisferica, e de côr vermelha mui viva, que se cria, e colhe na Opuntia para fazer a melhor tinta escarlate. O Coral foi dantes com tanta confiança admittido por planta vegetavel, que Boccone se gloriou de ter descoberto nelle o succo nutricio, e vasos da nutrição; e o Conde Marsigli, as flores, e as sementes. Com tudo hoje está bem averiguado, sendo Mr. Peyssonel o primeiro que convenceo, e mostrou ser o Coral hum aggregado de infinitos bichos mui finos, a que os Naturalistas chamão Lin. Syst. Nat. p. 2. pag. 742. Lin Syst. p. 2. pag. 1071. & 1288.

Hy-

Hydras, e de que se compõe a maior parte dos Zoophytos.

Na conformidade destas observações começou Linneo a suspeitar, se seria tambem a Myrrha huma semelhante producção animal, visto não se poder descobrir com clareza a sua origem vegetavel. Concorreo para esta suspeita (segundo nos refere o clarissimo Bergio) o ter visto hum pedaço de Myrrha, que se achou no Egypto, todo crivado de muitos póros cheios de insectos mui miudos, com alguma analogia ao que se observa na gomma Lacca. Porém esta experiencia não basta para nos persuadir, por ser observada huma só vez, e em pequena porção de materia: quando pelo contrario em tantos mil saccos de Myrrha, que se tem espalhado pelas boticas da Europa, e muito mais pela Asia, não se tem achado os taes póros, nem os taes insectos. Eu, tendo visto muita Myrrha em diversas partes da India nos mesmos fardos que tinhão vindo da Arabia, nunca nella observei os taes ninhos de insectos, assim como tenho visto muitas vezes os das formigas na gomma Lacca. Em todas as resinas se achão alguns bichinhos mortos, e enterrados: porém isto não he mais, que hum successo accidental (como tambem o he no caso de Linneo) em que, caminhando a formiga, ou outro insecto, pelo tronco, e ramos da arvore, ou talvez fazendo alli o seu ninho, se vio inesperadamente atalhada, e preza pela resina liquida, que de sima vem naturalmente correndo, e que depois de endurecida lhe serve de sepultura: e tambem se podem achar algumas concavidades, e buraquinhos causados pelo esforço que faz o animal para se desembaraçar da resina em quanto molle. Não he assim com a gomma Lacca, na qual não só se achaõ as formigas mortas, mas nas terras em que se cria se vem vivas em enxames, fabricando com industria aquella gomma-resina, assim como as abelhas o mel, e a cêra.

Berg. Mat. Med. pag. 951.

Entre as opiniões que ha sobre a arvore que produz a Myrrha vermelha, e legitima officinal, de que usamos,

mos, parece ſer mais provavel, e mais conforme ao que deixárão eſcrito Theophraſto, Dioſcorides, e Plinio, a que diz que a Myrrha he huma pequena arvore, ſemelhante á Eſpinha Egyptia, e Mimoſa Nitolica de Linneo, de que ſe tira a gomma Arabia: com o tronco torto, e eſpinhoſo, a caſca liſa, e as folhas ſemelhantes ás da Oliveira, com a ponta acuminada. Nas *Tranſacções Filoſoficas* da Sociedade Real de Londres ſe acha hum pouco confirmada eſta meſma opinião. Pela experiencia, e noticia recente communicada por Jacobo Bruce á dita Real Sociedade, ſe diz alli, que a Myrrha ſe produz na Arabia Feliz, e na Abyſſina, e que nos ſaccos della achára o dito Jac. Bruce algumas folhas, e caſcas de arvore ſemelhantes ás da Acacia verdadeira, que julgou ſer da meſma Myrrha com que vinhão miſtaradas. Mas como o Author não vio as flores, e fruto, ou quando menos algum ramo da arvore, mas ſómente a caſca, e folhas ſeparadas, que podião ſer de outra, fica ſendo eſta noticia mui diminuta, e mui incerta. Philoſ. Tranſ. 1775. pag. 408.

Eu tinha maior confiança na *Flora Ægyptiaco-Arabica* de Forskol impreſſa no anno de 1775. Eſte incanſavel Naturaliſta, debaixo dos auſpicios do Rei de Dinamarca, tinha corrido, e obſervado grande parte do Egypto, e da Arabia Feliz, que ſe diz mais commummente ſer a patria da Myrrha. Porém elle deixando-nos na ſua *Flora* hum grande theſouro de obſervações Botanicas, no que toca á Myrrha, que ſem dúvida havia de buſcar, e inquirir, não acho que diga couſa alguma. Donde ſe póde concluir, que a planta da Myrrha ſe acha ainda tão cercada de nuvens, e de trévas, que facilmente ſe occulta, e foge do noſſo conhecimento: *Myrrha fugit tenebris, & cæcæ munere noctis Intercepta.* Flor. Ægyp.-Arab. Hauniæ, 1784.

No Almageſto de Plukenet ſe faz menção de huma planta que naſce na India, e tem o cheiro de Myrrha. O Author a chama *Caſſia Cinnamomea*, e diz ter as folhas em tres nervos ao comprido, e a côr *cæſia*, que he hum verde claro, que tira para amarello. João Burmmano no Pluk. Almag. pag. 89.

The-

Thesaurus Zeylanicus cita este Author, e mais outros, que fallão na arvore de Ceylão, que tem o gosto, e o cheiro da Myrrha. Porém como Burmmano, ainda que Author de merito, nunca pôz o pé na India, e se valeo para escrever de varias noticias, e plantas seccas, que outros de lá mandárão; por isso em algumas partes falla com confusão, e menos acerto.

Burm. Thes. Zeyl. pag. 63. tab. 28.

Chama elle a esta planta = Cinnamomo, que florece perpetuamente, com as folhas mais tenues, e agudas. = Mas a tal planta não he o Cinnamomo, nem a Cassia de Linneo, ainda que pertence ao mesmo genero *Laurus*. Tem sim as folhas, como elle diz, pequenas, e agudas; mas só florece na Primavera, e naõ em todo o anno; ainda que perpetuamente conserva as folhas verdes, o que he natural a quasi todas as arvores na Zona Torrida, sendo mais rara a que se despoja dellas. A figura que tráz Burmmano na taboa 28 não he propria desta planta, mas sim de outra chamada por Rumphio *Cortex Caryophyllódes*, e por Linneo *Laurus Culilában*, da qual o cheiro, e o gosto he de Cravo, e não de Myrrha. No que toca á flor, diz Brammano, que tem hum calix tubuloso, a corolla em fórma de funil, e sinco staminoes: tudo alheio da verdade, e do que a Natureza produz na planta, que sabe, e cheira a Myrrha, de que darei a descripção Botanica, segundo tenho observado nas plantas vivas em sua patria natural.

Rumph. Amb. l. 2. c. 22. t. 14.

O calix consta de quatro folhinhas, em fórma de sino mui aberto, as quaes são quasi redondas, e concavas, e as duas exteriores são menores, e pelludas. Contém em si sinco floresinhas, que não têm periantheo proprio.

A corolla propria são seis petalos ovados, concavos, e quasi iguaes.

Os Filamentos são nove, mais breves que a corolla: dos tres interiores cada hum tem duas glandulas oppostas. As Anthiras são hum pouco planas.

O Germen he ovado, e superior. O estylo he breve. O stigma obtuso.

O

O Pericarpio he huma baga ovada, monofperma, vermelha, lifa, pequena, fuccofa, e mui oleofa.

Defta defcripção da flor podem conhecer todos claramente fer huma planta pertencente ao genero *Laurus*: mas como efta efpecie não fe acha em Linneo, nem em algum outro Author defcripta com o caracter, e differença adequada, eu, fendo o primeiro que a obfervei exactamente, lhe puz o nome de *Laurus Myrrha*, por razão da femelhança (fenão he identidade) que tem com a Myrrha vulgar nas qualidade, e virtudes.

He huma pequena arvore, ou arbufto agrefte, de altura de finco pés, com o tronco duro, torto, e com muitos ramos: a cafca he lifa, fem aculeos, ou efpinhos. As folhas são ovadas, acuminadas, integerrimas, fem pêllos, trinervias, alternas, petioladas, e pequenas, de huma pollegada e meia de comprimento, de côr verde efcura por fima, e por baixo de verde claro, a que os Latinos chamão *Color cæfius*. As flores são brancas, e miudas, que nafcem muitas juntas, e fem pedunculos nas junturas lateraes da folha com o ramo. A raiz he dividida em muitas partes perpendiculares, groffas, efcuras, e oleofas.

O fabor de toda a planta he mui amargofo. O cheiro he aromatico, penetrante, e pouco agradavel, mui proprio da Myrrha officinal, principalmente na raiz. Efte arbufto he mui ordinario nos bofques de Cochinchina, e tambem em algumas partes Meridionaes da China. Em Lingua Sinica chama-fe *Úyo*, e na de Cochinchina *Ôdúoc*, e mais vulgarmente *Deâú ddang*.

A fua virtude, conforme os livros, e experiencia dos Medicos deftas duas nações he calefaciente, diuretica, emmenagóga, antiputredinofa, e anthelminthica. No ufo interno fe fervem do cozimento da raiz na difficuldade da ourina, na obftrucção dos mezes, na inchação, dureza, e dôr do ventre. Exteriormente usão do oleo expreffo das bagas contra a farna, chagas, e feridas podres, vermes,

e inſectos, que nellas ſe crião; ou na cabeça, e outras partes do corpo: para cujo effeito ſe untão frequentemente com eſte oleo os Cochinchinas, ſoffrendo o ſeu cheiro menos agradavel, por experimentar a ſua virtude, e efficacia.

Por razão deſta, do habito, e qualidades da planta, em quaſi tudo conformes ao que da Myrrha officinal eſcrevem os melhores Authores, pudéra eu dizer, que era a meſma que ſe buſca, e tem ſido deſcónhecida por tantos ſeculos; pois ſó a differença de ter, ou não ter eſpinhos, nem ſempre he baſtante para mudar de eſpecie, principalmente ſendo naſcidas em terrenos differentes. Porém não me atrevo agora a affirmalo, por não ter ainda viſto, e obſervado alguma gomma, ou reſina, que della deſtille naturalmente; poſto que tenho fundamento para julgar, que ſe por meio de incisões feitas no tronco ſe facilitar a ſahida do humor viſcoſo daquelle arbuſto, o tal humor ſe condenſará em gomma, ou reſina (como ſuccede nas outras arvores) com as meſmas qualidades, e virtudes proprias da planta, e como ſe achão no oleo expreſſo do fruto deſta. Pelo que não ſei que lhe faltaſſe para dizermos com ſegurança, que era a verdadeira Myrrha uſada nas boticas.

Paulo Hermmano, que he hum dos Authores citados por Burmmano, he juntamente o que falla deſta planta com mais propriedade, ainda que brevemente, e o que ſe acha mais conforme ao que eu tenho obſervado. Como elle aſſiſtio varios annos em Ceylão, ſendo Medico da Companhia Hollandeza, teve occaſião de obſervar viva a planta Laurus Myrrha, que tambem alli naſce: e ſendo tão inſigne Botanico, como dão a conhecer as obras que deo á luz, em huma dellas, intitulada *Muſæum Zeylanicum*, nos dá noticia deſta planta com mais certeza, que nenhum outro, dizendo: = Que a canella
Herm. agreſte de Ceylão (aſſim lhe chama) tem o cheiro, e
Muſ. ſabor de Myrrha: as flores verticilladas: as folhas palli-
Zeyl. pag. 26. das, e trinervias, ſemelhantes ás da Canella. = O que tu-

tudo he conforme ao que eu obſervei na meſma planta em Cochinchina.

Tenho dito ſummariamente o que ſe acha eſcrito ácerca da Myrrha dos antigos, e da nova planta, que por muitas razões parece ſer a meſma. Para ſe confirmar que o he, ou ſe deſcobrir qual ſeja, naõ ſerá inutil o trabalho, que ſe empregar em buſcar, e reconhecer huma planta, que ſerve naõ ſómente para a conſervaçaõ dos homens em quanto vivos, mas ainda depois de mortos, preſervando os corpos da corrupçaõ: e vencendo para iſto todas as difficuldades, que tem offuſcado, e impedido o ſeu perfeito conhecimento ha dous mil annos. As meſmas difficuldades, que deſanimaõ os puſillanimes, ſervem de eſtímulo, que excita os diligentes, e zeloſos. Por todo o mundo ſe achaõ hoje eſpalhados muitos Naturaliſtas célebres para indagar os ſegredos da natureza mais uteis á ſociedade, e vida dos homens, mandados por diverſas Academias, e protegidos por diverſas Potencias da Europa.

A Naçaõ Portugueza he a mais propria para cumprir com eſte fim, em razaõ dos vaſtos eſtabelecimentos, que conſerva na Aſia, na Africa, e na America. As outras Academias tem ſeguido louvavelmente, e primeiro que nós, eſta carreira literaria taõ util, e glorioſa: mas nem por iſſo devemos deſanimar por ſer dos ultimos; pois nem ſempre he o primeiro o que ſe adianta mais, nem ſempre o que chega primeiro ao termo propoſto. Começamos já a colher os frutos dos noſſos trabalhos Academicos, de que cedo terá noticia o Público. Creſcem eſtes avultadamente cada vez mais, depois que temos na Real protecçaõ novo motivo para agradecer, novo incitamento para emprehender, e novos meios para executar. Pois ſe para o adiantamento das Letras valeo ſempre muito o ter Mecenas; que naõ valerá o ter Auguſto?

MEMORIA

Sobre a Poesia Bucolica dos Poetas Portuguezes.

Por Joaquim de Foyos.

Assim como entre as duas especies de oraçaõ, por que o homem tanto excede aos outros animaes, se cultivou primeiro o Verso, assim de todas as sortes de Poesia parece ter sido primeira a Bucolica. Ainda que o genero humano naõ nasceo da terra, e dos duros troncos das arvores, como imagináraõ muitos Poetas, e parece que chegáraõ a crer alguns Filosofos; com tudo depois do diluvio, espalhados os homens por toda a face da terra, e perdidos pouco e pouco os conhecimentos, que herdáraõ de seus maiores, e só conserváva õ na Sociedade, he summamente provavel, que huma grande parte delles viesse successivamente a passar por estes tres generos de vida: *salvage*, *pastoral*, *agricola.* Os muitos póvos, que ainda hoje a habitaõ, e se achaõ na primeira, ou segunda destas vidas, confirmaõ a verdade desta conjectura.

Mas o homem, vivendo huma vida silvestre nos bosques, separado de toda a Sociedade, e sustentando-se unicamente de caça, e dos frutos espontaneos da terra, nem se acha em circunstancias de adiantar os seus conhecimentos, nem tem tempo para cultivallos, occupado, e attento todo em buscar o necessario fysico, que naõ pode achar sem muita difficuldade, e trabalho. E ainda que aconteça, que por vezes lhe sobre algum espaço livre destas contínuas fadigas, satisfeitos todos os seus naturaes desejos, e appetites, cansado o corpo, e entorpecidos os membros, lhe entorpeceráõ juntamente as faculdades da alma,

alma, desacostumadas a discorrer, e exercitar-se em outros objectos, e se entregará docemente ao somno. Naõ succederá assim aos Pastores, que tendo gado, que com seu leite lhes subministre o sustento, e com suas pelles o vestido, passaráõ huma boa parte de sua vida quietos, e descançados, sem mais outro cuidado, que o de conduzir, e defender os seus rebanhos, e manadas. Obrigados de necessidades mutuas, e attrahidos do natural deleite, que causa a companhia dos que tem as mesmas precisões que nós, e nellas nos podem dar algum auxilio, e recebelo, se chegaráõ, quanto o permittir a abundancia dos pastos, huns para os outros, communicaráõ entre si os seus pensamentos, e desejos, praticaráõ sobre as cousas, que mais amaõ, e celebraráõ a sua felicidade.

Huma vez juntos os homens, e em ocio, contentes, e sem cansaço, impossivel he, que naõ inventem diversos jogos, e toda a sorte de desenfado, e recreaçaõ para evitar o tedio de huma vida socegada, e satisfeita. Entre estes divertimentos naõ devia ter o ultimo lugar a Poesia. As faculdades do homem tem huma natural disposiçaõ para ella, ou a Poesia consista na imitaçaõ, como querem Plataõ, e Aristoteles, ainda que clara, e distintamente nunca nos dissessem o que esta imitaçaõ seja, ou em huma oraçaõ levantada sobre as expressões vulgares, invertida com figuras, e harmoniosamente modulada, e compassada com o metro, e com o rhythmo. Em qualquer destas cousas que façamos consistir a Poesia, ou em todas ellas, para todas recebeo o homem da natureza huma admiravel propensaõ.

As nossas sensações saõ naõ sómente a origem, e fundamento de todas as nossas idéas, mas transformando-se de diversos modos, saõ todos os nossos juizos, e raciocinios, as nossas artes, as nossas sciencias; e, em huma palavra, tudo quanto sabemos, e conhecemos. Mas a imitaçaõ he huma sensaçaõ facil, e para que está disposta a conformaçaõ dos nossos orgãos, e das nossas potencias, e por consequencia huma sensaçaõ, que nós acha-

mos

mos por extremo grata, e deleitavel. Deste mesmo principio se segue outro, o qual aquí igualmente pertence, e vem a ser, que he natural ao homem naõ só a oraçaõ, e a harmonia, mas tambem essa mesma oraçaõ variada com differentes tropos, e figuras; isto he, com diversos modos de exprimir as cousas, e os pensamentos, já com a mesma harmonia, isto he, com o rhythmo, e já com o metro.

Conhecer-se-ha claramente a dependencia, que estes dous principios tem entre si, se considerarmos, que a imitaçaõ, a qual eu já mostrei ser hum exercicio summamente gostoso ao homem, e hum modo facilissimo assim de elle aprender, como de communicar aos outros os seus sentimentos, huma vez feita, e praticada com a oraçaõ, traz necessariamente comsigo todas aquellas variedades da mesma oraçaõ, que apontei assima. Daquí vem affirmarem agudamente, e com razaõ justissima os mais célebres Filosofos, que quizeraõ descer a discussões deste genero, que a Poesia era taõ antiga, como o genero humano. Certamente parece ter nascido logo com as primeiras Sociedades, que elles formáraõ, e quando elles conservavaõ ainda muito assim da rusticidade, como da singeleza, e innocencia natural. Do que parece ou claramente provado, ou deduzido com assás probabilidade, que a Poesia nasceo, e se inventou entre Pastores.

Mas em que genero de Poesia se exercitariaõ estes primeiros homens? Naõ será difficil conhecello, se reflectirmos, qual seria a materia, que, segundo as circunstancias em que se achavaõ, se lhes offerecia para os seus Cantos. Aristoteles foi de parecer, que dos primeiros inventores os que tinhaõ genio elevado, imitavaõ acções illustres, e feitas por personagens grandes; e pelo contrario os que tinhaõ engenho mais rasteiro, cantavaõ as acções dos homens vís, em cujo vituperio compunhaõ obras ridiculas, assim como os outros se exercitavaõ em hymnos, e encomios. Porém este erudito, e intelligente Filosofo naõ falla naquelle lugar da primeira origem da Poesia ri-

Poet. cap. 4.

go-

gorofamente , mas fim do modo com que ella depois de inventada fe foi dividindo em diverfas efpecies ; porque fuppõe tempos em que he já grande a defigualdade dos homens, o que não tem lugar nas primeiras, e fimpliciffimas fociedades de Paftores.

He pois fummamente verofimil que eftes homens quizeffem imitar aquellas coufas , que com mais frequencia fe offerecião aos feus fentidos, que fatisfazião as fuas neceffidades , e que conftituião a bemaventurança da fua focegada vida e felice eftado , porque nellas empregavão toda a fua attenção , e cuidado. Cantarião pois os feus rebanhos , os montes, e os valles em que os apafcentavão , os rios , e fontes a que os levavão a beber , a alva , e ferena madrugada que os chamava ao trabalho , a fefta que os convidava ao defcanço , e os rafeiros , que lhes guardavão o gado. Cantarião, como era natural, as paixões, e affectos da fua alma ; porém não affectos violentos, e defefperados , que não erão proprios daquella vida, mas doces, e fuaves, e que fó lhe caufavão aquella inquietação , e defafocego , a que fe não pudeffe feguir fim algum funefto.

Como eftes argumentos são todos proprios da Poefia Bucolica, fegue-fe legitimamente que ella foi a primeira que no mundo inventárão os homens. Sendo pois, Excellentiffimos, e Doutiffimos Senhores , a Poefia Paftoril a primeira origem de toda a erudição humana , e os primeiros esforços que fizerão as faculdades do homem para fe polirem, e cultivarem, juftamente me perfuadi, que a Academia inftituida toda para utilidade pública, e que além de outros mais gloriofos, e louvaveis empenhos tomou a fi o de dar a conhecer os principios, e progreffos da noffa Literatura, havia de levar em gofto que hum Socio feu trataffe do merecimento dos noffos Poetas Bucolicos. Defte trabalho, Senhores , pofto que maior que minhas forças, me quiz encarregar, por fer dos mais leves e faceis, que tão illuftre Corpo podia commetter a algum de feus membros.

Vós

Vós tratareis verdades ſublimes, por extremo remotas, e eſcondidas á commum comprehensão dos homens; medireis o eſpaço immenſo dos Ceos; poreis Leis aos corpos mais vaſtos, mais diſtantes, e até mais rebeldes do Univerſo; com voſſas porfiadas inveſtigações, e rara ſagacidade obrigareis a natureza a que vos deſcubra e patentee aquillo meſmo, em que ella punha maior eſtudo em occultar. Aſſim para felicidade dos outros homens augmentareis, e aperfeiçoareis os ſeus conhecimentos; mas ſereis muito particularmente felices vós, e feliz a Patria, em cuja utilidadade haveis de empregar os voſſos talentos, e todos eſtes trabalhos, e fadigas: e ella vo-lo ſaberá agradecer com o premio, que ſó deſejão as almas grandes, do louvor, e da gloria. Eu, gozando-me, e comprazendo-me de voſſo alto merecimento, de que vós quizeſtes me coubeſſe tambem alguma parte, me contentarei com examinar a propriedade, e elegancia de huma palavra, a verdade, novidade, e belleza de hum penſamento, a innocencia, e sã ſingeleza de hum Pegureiro; e iſto, *propter aquæ rivum*, ou quando muito, *ſub ramis arboris altæ.*

Mas tornando ao meu aſſumpto, de que me fizerão deſviar os voſſos juſtos louvores, não são pouco relevantes, nem concorrem medianamente para a inſtrucção, e cultura dos homens os trabalhos dos Poetas. Negallo ſeria não conhecer o modo, por que ſe dilatão, e aperfeiçoão as noſſas faculdades, e ignorar inteiramente a hiſtoria dos varios progreſſos do entendimento humano. A reſtauração das letras, com que ſe deſterrou a ignorancia, e barbaridade, a que nos tinhão reduzido as Nações do Norte, e as contínuas irrupções dos Sarracenos, tem as ſuas ſementes nos Trovadores Provençaes, e Lombardos, que frutificando felizmente chegárão a produzir os dous abaliſados engenhos de Dante, e Petrarcha. Cultivada por eſtes dous grandes homens, e por alguns mais ſeus contemporaneos a lingua Toſcana, preparou a Italia, e á ſua imitação a toda a Europa para hum conhecimento

pro-

profundo da Lingua Latina, e da Grega. Com taes disposições, e auxilios se instruírao as Nações Europeas nas Artes, e Sciencias, e em toda a sorte de erudiçaõ daquelles sabios Póvos, e inflammadas cada vez mais no desejo de saber tem levado muitas das Artes, e Sciencias dos antigos a hum ponto incrivel de perseiçaõ.

A nossa erudiçaõ entaõ entrou a raiar, quando poetizou entre nós o grande Rei D. Diniz. Foraõ depois aclarando as luzes, e fazendo-se mais fortes no tempo dos famosos Infantes, filhos do Senhor D. Joaõ I., os quaes foraõ elles Poetas, e excitáraõ outros engenhos do nosso Portugal, e do resto da Hespanha a dar-se a este genero de estudos. Mas o tempo, em que os nossos mais cultiváraõ a Poesia, foi tambem o do nosso maior saber, e erudiçaõ. Muito se applicáraõ os nossos a toda a sorte de composições poeticas, e muito particularmente a esta, de que agora trato. A' excepçaõ da Italia, nenhuma outra Naçaõ póde, naõ digo eu, exceder-nos, mas igualar-se comnosco. Sete Poetas Classicos, cujos escritos correm impressos, podemos nós contar em tempo, em que a França, a Inglaterra, e outros Póvos, onde agora florecem todas as Artes de gosto, naõ pódem produzir na sua lingua cousa, que seja perfeita neste genero. Nomealos-hei aquí, porque hei de tratar individualmente de cada hum, e examinar o seu merecimento. Francisco de Sá de Miranda, Antonio Ferreira, Luiz de Camões, Diogo Bernardes, Fernaõ Alvares do Oriente, Francisco Rodrigues Lobo, e Manoel da Veiga saõ sete Poetas Bucolicos, em quem lemos naõ só partes admiraveis, mas Eclogas inteiras escritas com grande perfeiçaõ, e que podem competir com o melhor da antiguidade. Se a algum dentre vós parece por ventura, que se podia ainda augmentar este número, tenha a bondade de esperar pela leitura destas Memorias, e permitta que a nossa flauta pastoril se componha presentemente destas sete cannas assás sonoras. Os primeiros sinco Poetas escrevêraõ no Seculo XVI. e os dous ultimos no principio do Seculo seguinte. Da

taõ longe vem as noſſas riquezas; e neſte noſſo Corpo conheço eu dignos ſucceſſores, que naõ ſómente naõ ſoffraõ eſtar occulta a antiga, e precioſa herança de ſeus avós, mas de ſorte a aproveitem, e melhorem, que venha a produzir os mais abundantes, e delicioſos frutos.

Mas para declarar juſtamente qual ſeja o merecimento dos noſſos Poetas Bucolicos, ſerá neceſſario eſtabelecer primeiro as Leis, por que elles ſejaõ julgados. Por iſſo tratarei do nome deſta Poeſia, da ſua definiçaõ, e eſſencia, da ſua Fábula, dos ſeus Authores, da ſua ſentença, do ſeu eſtylo, do genero de metro, em que deve ſer compoſta, e finalmente da extenſaõ material, que haõ de ter os ſeus Poemas.

Quanto ao nome, chama-ſe eſta Poeſia Bucolica, Ecloga, Idyllio Paſtoril. O primeiro nome lhe veio dos Vaqueiros, ϐουκολοι, os quaes antigamente tinhaõ a primaſia entre todos os Paſtores, porque guardavaõ o gado, de que mais utilidade recebem os homens. O ſegundo nome Ecloga eſtá hoje no noſſa Lingua, e em outras vulgares inteiramente appropriado á Poeſia Bucolica; mas naõ era aſſim para com os Gregos, e Latinos. Eſta palavra, como muitos eruditos tem obſervado, ſignifica qualquer *disputa*, *prática*, ou *lugar* breve, inſigne, e eſcolhido, ou elle ſeja tratado em proſa, ou em verſo; mas aos ſegundos ſe dá mais frequentemente o nome de *Eclogas*, qualquer que ſeja a claſſe, a que a Poeſia pertença. Aſſim
Præf. in Gryph. Auſonio chama *Eclogas* ás Odes de Horacio, e eſte meſmo titulo puzeraõ ás ſuas Satyras os tres melhores Editores, que aquelle Poeta até agora teve, Cruquio, Bentlei, e Cuningham, pelo terem aſſim achado em MSS. da maior antiguidade. Por onde o nome de Ecloga era communmente uſado para ſignificar toda a Poeſia de pequena extenſaõ. O meſmo ſuccedia á palavra Idyllio.

Em huma Collecçaõ, por exemplo de Tragedias, ou Comedias, cada Drama diſtingue-ſe hum do outro pelo ſeu eſpecifico titulo, v. g. a Hecuba, as Pheniſſas, o Edypo Tyranno, o Philoctetes, a Andria, os Menechmos.

Eſ-

Efte titulo, que era facil pôr em obras dilatadas, e extenfas, era mais difficil de affignar com diverfidade em hum grande número de Poemas pequenos. Por iffo os Grammaticos nas Odes de Pindaro, nas pequenas Poefias de Theocrito, de Horacio, &c. puzeraõ eftas infcripçóes, ειδος, α, ειδυλλιον, β, Ecloga I. II. &c. para denotarem, que tinha terminado o Poema precedente, e começava outro diverfo, e de novo argumento.

Pelo que refpeita á Definiçaõ, naõ ha porque nos naõ contentemos com efta vulgar, que tem a approvaçaõ de muitos homens doutos, e entre elles de Poppe: Poefia Bucolica he a imitaçaõ de huma acçaõ paftoril verdadeira, ou allegorica. Chamo *verdadeira* aquella, que naõ fó externamente, e quanto aos Actores, e á dicçaõ, e eftylo, com que fe exprime, he huma acçaõ, e negocio, que paffa entre Paftores; mas tambem internamente, e quanto ás coufas, que na realidade fe fignificaõ: *allegorica* pelo contrario he aquella, que pelas expresfóes, e interlocutores transfórma em paftoril hum argumento diverfo, por mais importante que elle feja. Por efta definiçaõ naõ faõ fómente feis, ou fete as Eclogas de Virgilio, como pertendêraõ Servio, e Donato, excluindo defta claffe de Poefia o Polliaõ, o Sileno, a Pharmaceutria, e o Gallo. Mas he muito de notar, que efta infeliz cenfura cahiffe logo fobre quatro Poemas, dos quaes tres chama muito claramente Bucolicos o mefmo Meftre, quero dizer, o mefmo Virgilio; porque no Polliaõ começa defte modo:

Sicelides Musæ, paullo majora canámus.

No Sileno.

Prima Siracosio dignata est ludere versu,
Nostra nec erubuit silvas habitare Thalia.
Quum canerem reges et prælia, Cynthius aurem
Vellit, et admonuit: Pastorem Tytire pingues

 Pas-

Pascere oportet oves, deductum dicere carmen.
Nunc ego . . . . .
Agrestem tenui meditabor arundine musam.

E finalmente no Gallo.

Extremum hunc, Arethusa, mihi concede laborem.

Quando o Poeta invoca as Muſas, e outras divindades da Sicilia, quando nos diz, que canta com o ſeu auxilio, quando chama os ſeus verſos Siracuſanos, que outra couſa nos quer declarar, ſenaõ que os verſos, que eſcrevia, eraõ paſtorís, eraõ daquelle meſmo genero, em que taõ famoſo ſe tinha feito o Siracuſano Theocrito, eraõ aquelles que, ſegundo a antiquiſſima tradiçaõ, ſe diziaõ inventados nos abundantes paſtos, e ferteis campos da Trinacria. Aſſim ſe Virgilio expreſſamente qualifica de paſtorís aquelles tres Poemas, permittíraõ os dous antigos Grammaticos, que deſprezemos a ſua authoridade, por ſeguirmos a do Poeta. A VIII. Ecloga, que elles naõ quizeraõ tambem admittir no Coro das outras, paſſada huma breve prefacçaõ do Poeta, começa logo pela ſcena camponez mais agradavel, e mais viva, que póde imaginar-ſe, a qual he deſcrita com ſumma conciſaõ, e elegancia.

Frigida vix cœlo noctis decesserat umbra,
Quum ros in tenera pecori gratissimus herba,
Incumbens tereti Damon sic cœpit olivæ.
Nascere, præque diem veniens age, Lucifer, almum.

Quem vê neſte elegantiſſimo Poema, ir-ſe afugentando as ſombras da fria noite, a tenra herva borrifada de orvalho, o gado paſcendo a ſeu ſabor ſem poder della fartar-ſe, hum Paſtor encoſtado ao tronco de huma oliveira, pedindo á Aurora, que ſe dê preſſa, e traga o dia, para que com ſua luz faça mais patentes as juſtiſſimas queixas, que fórma contra ſeu malogrado amor; quem vê tudo iſto, deſ-

deſcrito com a maior viveza, e energia, duvidará por ventura, que ſendo eſte o theatro, que ſe lhe abre, a repreſentaçaõ deixe de ſer huma Ecloga? Só ſe o Poeta for o engenho mais extravagante, e abſurdo: e eſſe naõ era Virgilio. Mas deixemos eſta breve, e neceſſaria digreſſaõ, e até a meſma doutrina ſobre a definiçaõ da Ecloga; porque qual ſeja a verdadeira definiçaõ de cada genero de Poema, ſó entaõ ſe conhece bem, quando elle eſtá plenamente tratado.

O meſmo digo a reſpeito da *essencia*, a qual neſta, e em outras eſpecies de Poeſia he huma eſſencia de pura convençaõ, formada de maior, ou menor número de idéas acceſſorias, ſegundo o arbitrio dos Poetas mais famoſos, que merecêraõ conſeguir huma geral approvaçaõ. Por ignorarem eſtas primeiras verdades ſe enlaçáraõ em hum grande número de inexplicaveis difficuldades ſobre a eſſencia da Poeſia inſignes Commentadores de Ariſtoteles. Eraõ por certo os Lombardis, os Maggios, os Victorios, e os Caſtelvetros homens naõ ſó de vaſta erudiçaõ, ſenaõ tambem de rara agudeza; mas póſtos huma vez principios falſos, mais erra quem melhor raciocina. Quizeraõ á força de huma Metafyſica vã, e imaginária, que entaõ reinava, fixar o que era da invençaõ, e incerto capricho de engenhos diverſiſſimos, como ſe foſſe hum ſer determinado pela natureza, e que elles tiveſſem analyſado até os ultimos elementos. Quizeraõ tambem por outro principio verdadeiro fim, mas oppoſto ao primeiro, que tinhaõ tomado, conciliar as ſuas doutrinas com a prática dos melhores Meſtres. Porém de principios taõ contrarios entre ſi haviaõ neceſſariamente de naſcer conclusões tambem contrarias, e implicatorias. Aproveitemo-nos pois dos erros dos grandes homens, e aſſentemos como certo ſer a eſſencia de cada eſpecie de Poeſia a idéa, que della formáraõ os que tiveraõ o alto talento de aperfeiçoala. Naõ quero niſto dizer, que eſtes meſmos homens, e muito mais os outros, que lhes ſaõ inferiores, naõ ſejaõ julgados pelas meſmas regras, que elles concebêraõ, e ainda

além

além dellas, pela natureza das cousas, isto he, pela verdade, e pela verosimilhança; e neste sentido he verdadeiro o axioma de Scaligero fallando dos primeiros Poetas, *non ipsi regula, sed sub regula.*

A Fábula, fallando determinadamente da Tragedia, chamou Aristoteles a *composiçaõ das cousas*, e explicando o que entendia por estas palavras nos vem a dizer, que cada Poema deve ser a imitaçaõ de huma acçaõ inteira, e perfeita, e que deve haver nelle principio, meio, e fim, segundo a verosimilhança, porque as cousas se devem seguir, ou tratar humas depois das outras; e que he necessario, que procure o Poeta huma unidade de objecto, ou de designio naquillo, que imita. Até aquí em substancia Aristoteles, tratando, como disse, da Tragedia, e dando-nos huma doutrina clara, e sólida, que devemos applicar á Poesia Bocolica. Mas Commentadores seus, homens que naõ sabem filosofar senaõ por systema (o que he summamente agradavel, e commodo) accrescentáraõ á Fábula o que chamáraõ *moralidade*, della fizeraõ hum principio fecundissimo de preceitos chimericos. Cuido que o inventor desta imaginaçaõ foi o P. le Bossu, a qual certamente occupa huma boa parte do seu Tratado do Poema Epico.

Nos capp. 6. 7. da Poet.

Esta moralidade agradou estranhamente a Dacier, e a outros Criticos ainda menos considerados, os quaes cheios de alvoroço, e amotinados com a nova Legislaçaõ poetica excitáraõ no pacifico Reino da Poesia dissensões irreconciliaveis. E qual foi a causa de guerra taõ porfiada? Huma palavra de Aristoteles, que o Le Bossu, e seus adherentes naõ entendêraõ. Ao argumento dos Poemas, ou áquelle todo, que os constitue e forma, deo Aristoteles o nome de Fábula, μυθος. E como se servia daquelle termo em huma accepçaõ, em que antes naõ tinha sido tomado por Escritor nenhum Grego, teve Aristoteles o cuidado de definilo e explicalo, dizendo, *que por Fábula entendia a composiçaõ das cousas*, e o mais que ha pouco referi. As Fábulas, que se dizem de Esopo, chamavaõ-se, já antes com propriedade grande μυθοι, por con-

conterem, e tratarem cousas, que pela maior parte externa e apparentemente eraõ absurdas, e impossiveis: por isso, para que ellas naõ fossem hum trabalho tambem absurdo e futil, continhaõ huma moralidade, isto he, huma verdade instructiva, e proveitosa á vida, a qual se significava, e juntamente se encobria naquelle exterior, e apparencia, que pareciaõ de nenhum proveito, e doutrina. Os que víraõ em Aristoteles huma mesma palavra, julgáraõ ser necessario, que ella significasse o mesmo complexo de idéas, que significava nos antigos, quando o Filosofo abertamente tinha declarado, que entendia por aquelle termo huma cousa nova. Esta a origem de tantos erros.

Tratei isto com alguma extensaõ, para que vissemos, que os Criticos tem tambem seu vulgo, cujas preocupações, e erroneos sentimentos he necessario acautelar, e destruir, se nos naõ queremos ver em embaraços, que naõ tem difficuldade alguma. Mas tudo talvez dissimularia, a naõ advertir, que hum homem insigne, o elegante e judicioso Marmontel, se tinha deixado levar em parte desta mal fundada opiniaõ, concedendo ser necessaria á Ecloga, na falta de huma moralidade particular, ao menos huma instrucçaõ geral, que consistisse na ventagem de huma vida socegada, innocente, e confórme á natureza, á outra, em que tivessem parte a inquietaçaõ, e perturbaçaõ, a amargura, e o desgosto. Mas tal moralidade se a Ecloga a requer, he-lhe necessaria, em razaõ dos costumes dos Pastores, e naõ pela Fábula. O que agora inteiramente naõ tratamos. Por aquelle principio excluio da razaõ de Eclogas as Piscatorias, e chamou infeliz a invençaõ de Sannazaro, tratando-o com mais rigor, e dureza do que era devido á doçura, e suavidade daquelle raro engenho. A vida dos Pescadores, diz Marmontel, só nos offerece a idéa de trabalho, de impaciencia, e de desgosto.

Se dessemos tudo isto liberalmente, ainda nos restava dizer, que destas mesmas idéas sabem os Mestres tirar

poe-

Idyll. 21. poesia admiravel. He-o sem duvida Theocrito, descrevendo estes mesmos trabalhos, e seria por extremo delicado quem, lendo-o, concebesse tedio, e desgosto. Este receio eu que cause a traducçaõ, mas por pouca habilidade de quem a fez.

Dous velhos Pescadores n'huma choça
Juntos dormiaõ: de sargaço secco
Pela terra alastrado, junto ás folhas,
Que as paredes formavaõ da cabana,
Seu leito, e pobre cama se compunha.
Ao pé delles jaziaõ as fadigas
De suas maõs; pequenos cóvos, cannas,
Anzóes, nassas de limo inda cubertas,
Redes de pé, sedelas, labyrinthos
De brandos vimes, linhas, huma pelle,
E sobre rolos posto hum velho barco.
Pequeno cesto de tecida verga,
Os seus mesmos vestidos, e barretes
Lhes eraõ travesseiro: e assentavaõ
Ser tudo mais hum luxo: nenhum tinha
Nem panella, nem cão; porque a Pobreza
Lhes fora sempre amavel companheira,
Nem tinhaõ por allí outro vizinho.
Té á velha cabana se estendiaõ
Por toda a parte as resonantes ondas.

Em lugar de Sannazaro trarei aquí hum grande imitador, e apaixonado seu, o nosso Fernaõ Alvares do Oriente, e pelos versos, que vou a referir, e com que acabo por ora esta Memoria, se verá se he de todo infeliz a invençaõ dos Pescadores. Em huma contenda entre hum Pescador, e hum Pastor, diz assim o Pescador Limiano.

Lim-

Lim. Ninfas do mar, que em cryſtalino cofre
As perolas andais colhendo a pares,
Deixai tão juſta occupação, ſe ſoffre
Brandura o peito com que abris os mares.
Do vermelho coral, do branco aljofre
Que o mar cria, ornarei voſſos altares, &c.

E mais abaixo.

Ouro accendrado, em grãos, achei por dita
Entre as arêas do dourado Tejo;
E em ſeu lugar deixei a graça eſcrita
Do nome teu, que na alma eſcrito vejo.
Eis o ouro aqui te dou, que o raio imita
Da luz em que ſe accende o meu deſejo;
E do teu nome a eſcritura linda
Não apagou o mar, nem vento ainda.

. . . .

A's coſtas de Tritões, e de Golfinhos
As formoſas donzellas de Neptuno,
Os feios Phocas, os Delfins marinhos
Já da caſo eſquecidos de Portuno,
De Glauro o nome alçando aos Ceos viſinhos;
Rompem do mar as ondas importuno,
Tocando as Ninfas inſtrumento brando,
Os mudos peixes pelo mar dançando.

MEMORIA

Sobre a natureza, e verdadeira origem do Páo de Aguila.

Por João de Loureiro.

A Producção vegetavel, a que vulgarmente chamamos Páo de Aguila, foi em ſeculos mui remotos conhecida, e uſada pelos Gregos debaixo do nome *Agallochon*, e depois *Xylaloe*, como nos teſteficão os livros de Dioſcorides, Oribaſio, e Ægineta. Os Latinos lhe chamão *Lignum Aloes*, *e Agallochum*, e Plinio nos dá alguma noticia delle, debaixo do nome *Tarum.* Seguírão-ſe os Medicos Arabes, que na propria Lingua Arabica lhe chamão *Agalugin* : e delle fallárão particularmente Avicena, e Serapião; como tambem Rhaſis, Iſaac, e Averroes.

Antes que os Portuguezes com heroica conſtancia abriſſem no Seculo XV. pelo Cabo da Boa-Eſperança o Commercio da India, era conduzido dalli, onde ſó naſce, para a Arabia, e de Suez para o Cairo, e Alexandria do Egypto, onde os Venezianos o compravão, e repartião na Europa. Mas antes delles, e ainda antes da vinda de Chriſto era tranſportado do Oriente para o Occidente com outros generos precioſos da Aſia pelos Commerciantes de Tyro, e Fænicia, que naquelles tempos erão os Póvos mais inſtruidos no Commercio, e Arte Nautica. E por iſſo o ſabio Rei Salomão ſe valeo delles, e do ſeu Rei Hiram, como nos certificão as Sagradas letras, para que dirigiſſem os Hebreos ſeus Vaſſallos, que juntos nas meſmas frotas lhes trazião as producções mais ricas da India para o ſerviço do Templo de Jeruſalem, e dos ſeus palacios, entre as quaes ſe achavão os mais finos aromas, de que he tão fertil a India. E ſendo o verdadeiro Páo de Aguila o mais precioſo, e odorifero de

to

todos, devia ser, e era na realidade já então, conduzido para Jerusalem naquellas frotas, como o mesmo Salomão nos faz saber no Capitulo VII. dos Proverbios, e Prov. c. 7. no IV. dos Canticos, aonde S. Jeronymo na Versão da v. 17. Biblia Vulgata traduzio as palavras Hebraicas *Abalim*, e Cant. c. 4. v. 14. *Abaloth* por Aloe, que he o verdadeiro aroma Páo de Aguila.

Nasce este raro vegetavel naquella parte, e peninsula da India, que chamamos *extra Gangem*; e sómente em alguns lugares pouco distantes da Linha Equinocial, como são os Reinos de Cochinchina, dos Laos, e de Siam; pois sempre foi natural ás especies aromaticas o crearem-se em climas mais quentes. No Reino de Tunkim se acha algum mas em pouca quantidade, e não do melhor. No Imperio da China, julgo que não se produz, ainda que alguns o affirmão; pois do que se vende em Cantão, e se distribue interiormente por todo aquelle Imperio, como tambem he levado dalli para o Japão, Malabar, Surrate, e Arabia me consta ser comprado pela maior parte nos portos de Cochinchina. E por quanto neste Reino, por se achar devastado com guerras contínuas desde o anno de 1773. em que se rebellou o Tyranno *Nhac*, não ha quem vá buscar o Páo de Aguila nos vastos desertos, e montes, que lhe ficão para o Occidente, pelo mesmo motivo tem cessado agora o Commercio deste precioso genero no grande emporio de Cantão.

Nas Ilhas de Borneo, de Celebes, das Molucas, de Samatra, no Malabar, no Pegú, e nos contornos de Malaca nascem tambem alguns páos cheirosos, que eu tenho visto, e são chamados Páo de Aguila por alguns Authores; porém todas estas especies são mui inferiores no cheiro, e na virtude, e como taes se vendem por preço mui limitado: mas, ainda que produzidas em diversas arvores, não deixou a ignorancia dos Viajantes, e a ambição dos Droguistas de as inculcar, e confundir debaixo do mesmo nome.

Entre estas especies intrusas, e espurias parece ser

a melhor, e que alguns tem por legitima aquella, que se acha nos contornos de Malaca, e he chamada por Rumphio, conforme ao idioma Malaio, *Garo Malaca.* Com tudo tendo o mesmo Rumphio alcançado no anno de 1693. alguns ramos com as folhas, e frutos da dita arvore, elle nos represента o fruto della semelhante a hum pequeno abrunho dividido interiormente em duas, ou quatro cellulas com outras tantas sementes. Donde se infere, que he arvore diversa do verdadeiro Agallocho, cujo fruto he hum legume monospermo, como depois veremos.

Rumph. Herbar. Amb. l. 2. c. 12.

Ibi. tab. 10.

Dos Authores que na India se informárão com mais diligencia do Páo de Aguila, e em o descrever se chegárão mais a verdade (ainda que não em tudo, nem com a devida clareza Botanica) foi o citado Rumphio, e o célebre Fysico Portuguez Garcia de Horta no Tratado dos Aromas, que elle deo á luz na Lingua Patria, e logo foi traduzido em outras. Muitos Escritores assim antigos, como modernos fallárão do Páo de Aguila em quanto servia ao lucro dos Negociantes, para ser empregado no uso dos Templos, da Pharmacia, e do Luxo; porém, em quanto objecto proprio da Botanica, não era até o presente bem conhecido. Sabia-se que era formado de huma arvore; mas não se sabía claramente de que arvore. Sabia-se que a sua origem era de huma producção vegetavel; mas não se sabía claramente de que modo o produzia, e formava a natureza. Alguns quizerão descrever a sua planta sem a terem visto, e por isso mui longe da verdade: outros com mais cautela não fallárão nella, porque a não tinhão visto, nem conhecido. E destes foi o celeberrimo Linneo, que na geral, e exacta Collecção de todas as plantas conhecidas no Universo não falla nesta.

Garc. Arom. l. 1. c. 16.

Lin. Syst. Nat. Gen. & Sp. Pl.

E porque na Materia Medica se vio obrigado a fallar nella, não segundo alguma experiencia que tivesse, mas induzido pelo que dizem outras Pharmacopœias, escreveo, que a virtude do Agallocho era mui venenosa, excoriante, e inebriante, e que a sua planta era huma espe-

Lin. Mat. Med. pag. 236.

pecie de Figueira com hum ſucco lacteſcente. O que tudo não he conforme á verdade, como bem notou o Clar. Bergio, o qual cita a Wedelio, que julga ſer o Agallocho hum medicamento excellentiſſimo, e na verdade o he ſem algum perigo, ou violencia nos ſeus effeitos. Berg. Mat. Med pag. 962.

Eu tive occaſião de o ver, e examinar nos dilatados annos que aſſiſti nas miſsões da Cochinchina, o qual Reino he a ſua Patria mais natural, pois nelle ſe cria em mais abundancia, e de melhor qualidade, que em outra parte do mundo. Porém não poſſo dizer que alcancei eſte conhecimento ſem particular diligencia, e trabalho, por naſcerem eſtas arvores mui longe de povoado, em humas mui altas, e continuadas ſerranias pela maior parte deſertas, que correndo por mais de 11 gráos na direcção de Noroeſte a Sueſte, dividem o Reino dos Láos dos de Tunkim, Cochinchina, e Champá.

He a planta em que ſe fórma o Páo de Aguila huma arvore das maiores, com os ramos aſſurgentes, e mui altos. A ſua caſca he liſa, e formada de muitas fibras flexiveis, e fortes, como os fios de Linho canemo, que por iſſo ſe póde dizer Cannabina. A madeira deſta arvore he branca, ſem algumas vêas de outra côr, e não muito dura. As folhas são mediocres, liſas, planas, e coriaceas, em fórma de lança, compridas de 6 pollegadas, ſem alguma cortadura, que naſcem alternadamente, e no fim dos ramos brotão as flores em pequenos ramilhetes.

A flor, que he a parte mais eſſencial para o conhecimento Botanico, conſta de hum calix compoſto de 4 folhinhas todas agudas, piloſas, e deciduas, das quaes a inferior he curva, e inflexa, em fórma lunar, e quaſi dobre no comprimento a reſpeito das outras tres. A corolla conſta de ſinco petalos deſiguaes, e mais compridos que o calix. Os eſtames são 10 diſtinctos. O eſtylo he ſimples. O pericarpio he hum legume lignoſo, oblongo, agudo, e curvo em fórma de lua, e monoſpermo com huma ſemente tambem curva, envolta em huma membrana, que os Botanicos chamão Arillo.

Do

Do exame desta flor se segue ser a arvore do Páo de Aguila hum novo genero de planta pertencente á X. Classe do Systema de Linneo, chamada *Decandria Monogynia.* Eu para a distinguir julguei proprio, e lhe puz o nome *Aloexylum verum*, que com pequena mudança he o mesmo que *Xylo-aloe* em Grego, ou *Aloeslignum* em Latim, com que dantes era conhecido o aroma Páo de Aguila.

Mas como sendo a madeira da arvore *Aloexylum* branca, igual, e sem vêas se fórma della o Páo de Aguila em pedaços desiguaes, e informes, de côr escura, e com grossas vêas? Como não sendo aquella substancia sensivelmente oleosa, ou resinosa abunda esta visivelmente de muito oleo, e resina? Como não se sentindo na arvore *Aloexylum* gosto, ou cheiro algum notavel percebem os sentidos no Páo de Aguila hum gosto amargoso, e hum cheiro mui subido, e agradavel, em que consiste o seu maior preço, e virtude? Esta transformação fysica com tão diversas qualidades, que, pelo que he, mal se poderia conhecer o que foi, hei de eu agora mostrar conforme as observações que tenho feito. Mas, para melhor me explicar, he me preciso expôr primeiro com brevidade o methodo, que commummente segue a Natureza na formação, e nutrição das plantas.

He o composto vegetavel hum corpo organizado, insensivel, que consta ordinariamente de raiz, tronco, ramos, folhas, e flores, e destas fecundadas pela communicação dos dous sexos se formão os fructos, e as sementes, de que nascem as novas plantas. Interiormente se compõem de diversos vasos com bastante analogia ao composto animal, como curiosamente observárão o Doutor Grew, e o prespicás Malpighi na anatomia das Plantas: e depois se fez visivel aos olhos de outros muitos Naturalistas armados com o microscopio. Estes vasos, que apparecem como fibras, ou fios mui tenues, são concavos como tubos, ou canaes subtilissimos, e quasi infinitos no número. Huns sobem da raiz para o tronco, e dalli se es-

efpalhão pelos ramos: outros com direcção horizontal fahem do centro do tronco, e dos ramos para a cafca, e perepheria.

Além deftas duas efpecies de canaeszinhos, fibras, ou vêas verticaes, ou horizontaes obfervão-fe nos interfticios, e lugares da communicação de huns aos outros hum infinito número de utriculos, ou bexiguinhas, humas cheias de ar, outras de diverfos humores, as quaes não tem todas a mefma fórma; pois eftas fe vem de figura oval, aquellas esfericas, outras compridas, e muitas efquinadas com angulos. As que eftão cheias de ar fe obfervão principalmente nas folhas; que por iffo julgão alguns Naturaliftas, que eftas á imitação dos bofes nos animaes fervem de attenuar, purificar, e mifturar o fucco nutricio das plantas: affim como as dos bofes attenuão, purificão, e mifturão o chylo com o fangue, que dalli já preparado, e perfeito fe reftitue ao coração, fonte, e refforte da circulação, e da vida.

As taes bexiguinhas cheias de ar, com outras muitas cheias de diverfos liquidos, mais, ou menos tenues, oleofos, ou falinos fe defcobrem em grande abundancia não fó na cafca, mas tambem no interior da arvore.

As plantas para fe confervarem, e crefcerem recebem o feu alimento principalmente da terra, e pela raiz. Digo principalmente, porque tambem o podem receber da atmosféra, fem que a raiz toque na terra, ou na agua. Ifto obfervei claramente na planta Acrides (de que dei noticia em outro lugar) a qual fufpenfa no ar livre vive, florece, e crefce por muitos annos. Efte alimento vegetativo confta effencialmente dos quatro elementos vulgares, attenuados, e unidos em fórma liquida, a que chamão, fucco nutricio. De ordinario as raizes fibrofas, e mais miudas o attrahem, e chupão immeditamente da terra, e pelas bocas dos canaeszinhos verticaes fe communica as raizes maiores, ao tronco, e a toda a arvore até as partes mais remotas, que são as folhas.

Na fua origem he o fucco vegetativo mui fimples, de

de ſorte, que os noſſos ſentidos talvez não lhe deſcobrem alguma diverſidade nas diverſas plantas, que delle ſe ſuſtentão: aſſim como he mui pouca a differença, que ſe vê no ſuſtento de varios animaes, ainda que entre ſi mui diverſos. Mas preparado o meſmo alimento de diverſos modos, e diluido com diverſos humores nas officinas naturaes do eſtomago, inteſtinos, glandulas, vêas lacteas, e meſaricas fórma o chylo, e deſte o ſangue proprio, e accommodado para com elle creſcerem, e ſe differençarem varias eſpecies de animaes.

Da meſma ſorte o ſucco nutricio das plantas rude, e ſimples, quando ſahe da terra, ſe vai aperfeiçoando, e diverſificando nos diverſos vaſos, em que entra ſucceſſivamente, com os diverſos liquidos, que recebe da atmosféra pelas vêas horizontaes abſorventes: pela compreſsão, e impulſo, que lhe dão as tracheas, ou veſiculas de ar: e pela ſeparação, ou miſtura, que experimenta nas glandulas, ou veſiculas angulares, cheias de diverſos humores, e formadas de diverſa figura: indo ao meſmo tempo exhalando as particulas ſuperfluas, e menos aptas para a nutrição da tal eſpecie pelos infinitos póros, que ſe moſtrão patentes na caſca, e nas folhas. Conhece-ſe haver diverſos humores em diverſas partes da meſma planta pelo diverſo goſto, diverſo cheiro, e diverſa côr, que percebem os noſſos ſentidos nas raizes, no tronco, nas folhas, na flor, e no fruto da meſma arvore.

A organização propria de cada eſpecie, com que o embrião vegetavel da pequenina planta começa a deſenrolar-ſe na ſemente, em que ſe continha, he inteiramente obra do Author da Natureza na creação do mundo: *Preducat terra herbam virentem, & facientem ſemen juxta genus ſuum.* Nem ſe póde entender de outro modo, como a Natureza cega, e por acaſo pudeſſe dar principio, e conſervar por tantos mil annos a virtude plaſtica das ſementes, ſempre a meſma nas meſmas plantas, ſempre diverſa nas diverſas eſpecies, e ſempre exacta,

Geneſ. c. 1. v. 11.

ſta, e admiravel na formação de infinitas partes, e orgãos ſubtiliſſimos, todos neceſſarios, e proprios para o naſcimento, nutrição, e augmento de cada eſpecie vegetavel.

Formada pois pela Divina Sabedoria a ſymetria da planta, que ſe continha na ſemente, vão logo os agentes naturaes ſeguindo o meſmo modêllo, e direcção, introduzindo pelos póros da raiz o ſucco nutricio: o qual accommodando-ſe á fórma dos canaes, e outros vaſos dantes formados em pequeno, ſe vai purificando, e unindo a elles em parte, e por conſeguinte dilatando-os, e fazendo creſcer a planta.

O principal agente natural, que para iſto concorre, como mais activo nas ſuas operações, he o calor, quero dizer as particulas igneas eſpalhadas por toda a atmosféra: que por falta deſte nas terras frigidiſſimas junto aos Pólos não creſcem as plantas, nas pouco mais diſtantes creſcem pouco, a na Zona Torrida creſcem muito, e em todo o tempo do anno. As taes particulas igneas pela natureza propria do fogo de eſtar ſempre em movimento, procurando apartar-ſe, e ſubir, em quanto a maior reſiſtencia das particulas graves o não impedem, levão comſigo as particulas tennes do ſucco nutricio pelos caminhos, que lhes patenteão os canaeszinhos abertos nas raizes, e ſubindo por elles ao tronco, e ramos, eſpalhão tambem pelos canaes lateraes, communicando-o a toda a planta, e exhalando por eſta via o ſuperfluo, e inutil.

Voltando agora deſta digreſsão neceſſaria ao noſſo *Aloexylum*, digo, que o modo, com que ſe fórma o Páo de Aguila neſta arvore he o meſmo, com que ſe fórma o tumor ſcirrhoſo, e deſte a cangrena, e eſphacelo no corpo dos animaes, que, não ſendo atalhado pela arte, lhes tira a vida. Succede pois em qualquer parte do tronco, ou dos ramos de *Aloexylum*, que ſubindo alli o ſucco nutricio *cru*, e mais groſſo, ou mais tenás do que convem á pequena concavidade dos canaes

verticaes , por onde corre , ficão estes entupidos com aquelle humor , que não acha passagem : e apertado mais com o impulso do outro , que continuamente sobe da raiz , cresce cada vez mais a obstrucção : exhalão-se as partes mais subtis pelos vasos lateraes , e pela superficie da casca : restão alli detidas as crassas , e oleosas , que com o tempo se condensão em resina : e esta , accumulando-se em maior quantidade , dilata , e rompe os canaes , e vasos , que a continhão , fazendo-se visivel em grossas vêas n'huma massa disforme , endurecida , escura , e cheirosa , que he o Páo de Aguila.

Nesta materia , que , não obstante ser preciosa , he effeito da corrupção , se achão muitas vezes vivos o bicho Terédo , e o insecto Cantharide Fusca , os quaes roendo , e penetrando no interior do tronco fazem os pedaços de Aguila mais desiguaes , e cheios de grandes buracos. Quando a corrução chega a occupar huma grande parte do mesmo tronco , fica a parte superior deste privada da communicação com a inferior , pela qual recebia o sustento , e succo vegetativo : e assim desfalecendo a substancia natural da arvore , que por todas as partes cérca , e cobre aquelle aroma precioso , que nas suas entranhas gerou para o seu mal , põem fim á vegetação , e á vida : como da ave Phœnix cantou o Poeta Ovidio :

Metam. l. 15. v. 400.

Se super imponit , finitque in odoribus ævum.

Ou (como notou hum Curioso) começa no sepulchro , que formou , a respirar com mais suavidade , e fragrancia.

Xylaloe moriens sibi fecit aroma sepulchum :
Vivit at in tumulo , nam benè spirat adhuc.

Como o Commercio do Páo de Aguila no Oriente he de grande extracção , e lucro , costumão ir todos os an-

annos os naturaes daquellas terras buſcallo nos montes com grande trabalho, e perigo. Para eſte fim ſe ajuntão em ranchos de dez, vinte, ou mais peſſoas, e provídos de mantimento neceſſario para hum mez, de armas para ſe defender das féras, tygres, rhynocerotes, elefantes, urſos, e ſerpentes, de que abundão aquelles deſertos, e dos inſtrumentos neceſſarios para cortar as arvores, entrão muito longe pelos matos, obſervando qualquer arvore *Aloexylum* que encontrão. Se a vem viçoſa, com as folhas verdes, e freſcas paſsão adiante até encontrar outra; ou já morta, ou com as folhas amarellas, indicio certo de que eſtá para morrer, por ter já dentro em ſi formado o Páo de Aguila. Lanção-na logo por terra, e abrindo-a ao comprido com os machados, deſcobrem no centro pouco, ou muito do que buſcavão. Algumas vezes achão pedaços grandes, que pezão huma, e mais arrobas; outras os achão pequenos com pezo de poucos arrateis, e ainda menos, conforme o tempo, que tem durado aquella doença da arvore, e a maior, ou menor quantidade de humor craſſo, e oleoſo, que alli ſe tem ajuntado, do qual, evaporadas as partes mais eſpiritoſas, ſe fórma a reſina, conforme a doutrina do célebre Boerhaave na ſua Chimica: *Olea reſineſcunt, quoties ſpiritibus ſuis privantur.* Elem. Chem. t. 2. proc. 64.

Diſtinguem os Commerciantes tres caſtas de Páo de Aguila legitimo, as quaes todas reconhecem o meſmo tronco, e origem na arvore *Aloexylum.* A primeira caſta chamão os Europeos Calambá, e os Cochinchinas *Kí nam.* He eſta tão precioſa, como rara, pois em todo o ambito da terra ſómente ſe cria em Cochinchina, e neſte Reino ſómente ſe acha nos montes que ficão para o Occidente da provincia de *Binh Khang*, antigamente parte do Reino de Champá, em 13 gráos de latitude Boreal. O Calambá tem a côr parda, ou amarella eſcura, meſclada com preto. Conſta de groſſas fibras, entre as quaes ſe vem muitas vêas de reſina, de ſorte que, poſto ſobre huma braza, ſe derrete quaſi todo, eſpalhando hum cheiro ſuaviſ-

vissimo, e mui duravel. Quando se colhe novamente he hum pouco molle, que cede apertando-se com os dedos; mas conservando-se muitos annos, fica duro, como succede commummente ás resinas, que com o tempo se endurecem. Os homens, que o vão buscar todos os annos aos matos, o trazem em mui pouca quantidade, e são obrigados sobpena de morte a entregar todo ao seu Rei: o qual do que lhe sobeja do frequente uso no seu Palacio, dá poucas onças de pezo a alguma pessoa que estima; mas raras vezes o vende.

A segunda especie mais vulgarmente dita Páo de Aguila, e pelos naturaes *Trâm-huong* tem o mesmo cheiro, mas menos subido, e delicado; e por isso de muito inferior valor. Derrete-se menos no fogo, e fóra delle não se lhe conhecem aquellas fibras grossas, e resinosas que tem o Calambá senão he no exterior, e feitas por artificio com ferros quentes, como costumão os Droguistas para lhe dar melhor apparencia. Do Páo de Aguila o melhor he o mais pezado, que lançando-se na agua vai ao fundo; porém a mim me tem mostrado a experiencia, que se achão alguns pedaços menos pezados, e de côr menos escura, em que o cheiro he mais subido, e agradavel.

Ha algum de côr amarella, que os naturaes chamão *Huông tu*, que quer dizer Aguila morto; porque he tirado da arvore já morta muitos annos antes, e por isso com as chuvas, e inclemencias do tempo tem perdido grande parte do cheiro, e da virtude. Outro de côr cinzenta com vêas pretas, chamado *Huong sinh*, ou Aguila vivo, he melhor, porque foi tirado das arvores ainda vivas, ou mortas pouco antes, e como assim mais bem conservado.

A terceira especie de Aguila, a que chamão os naturaes simplesmente *Huong* (cheiro) he a mais inferior de todas no pezo, no cheiro, e no valor, por ser tirada das arvores quando apenas começa a formar-se, mas ainda não está bem formada aquella substancia resinosa,

aro-

aromatica, que lhe dá inteiramente o valor. Esta especie interiormente he toda branca, como naturalmente o he o páo da arvore, ou com pequenas malhas pretas, que começão a transformar-se; porém exteriormente tem a a mesma côr, e figura do bom Páo de Aguila: o que os Droguistas contrafazem com tinta, e ferros quentes, burnindo-a depois com cêra de sorte, que com esta superficie apparente enganão muitas vezes os Negociantes menos expertos. Com tudo não deixa de ter algum cheiro, ainda que pouco, e menos agradavel, que por isso se vende por pouco preço.

Em algumas partes do Oriente he mui frequente o uso do Páo de Aguila na praxe Medica. A sua virtude he corroborante, cardiaca, cephalica, stomachica, e subastringente. O seu fumo conforta o cerebro, excita, e fomenta os espiritos animaes: servem tambem contra a vertigem quando procede da frialdade, ou debilidade; mas não quando procede de vapores do utero. Bebido em pós, ou formado em pilulas, promove a digestão, impede o vomito, e o fluxo da diarrhea, ou lienteria: e faz o mesmo effeito trazendo huma lasquinha na bocca, e mastigando a lentamente. Aproveita na colica, e dores de estomago, principalmente de causa fria: e he bom para abrir as obstrucções em pessoas debilitadas, que não podem usar de medicinas violentas.

No uso economico se servem os Tunkins, e Cochinchinas da arvore Aloexylum para fazer o papel em que commummente escrevem. Tomão a casca, e tendo-a macerado em agua por alguns dias a pizão, e formão huma massa, ou polme, que mettido nas formas, sahe hum papel menos branco, que o nosso; porém mais fino, e de maior duração.

Os perfumes do Páo de Aguila, principalmente do Calambá, são os mais estimados em todas as partes do Oriente. Nos Templos, assim da verdadeira, como da falsa Religião, se queima nos altares, ou simplesmente, e sem mistura, ou formado em pastilhas com outros ingre-

gredientes odoriferos , como são o ſandalo , o beijoim , e almiſcar. Os Principes do Japão , China , Cochinchina , e Siam , tem huns fogareirinhos , ou perfumadores de ouro , ou prata , proprios , e deſtinados para eſte uſo. Nelles , quaſi cheios de cinzas eſcolhidas , e peneiradas , põe huma braza ardendo ; mas ſem chamma , nem fumo , e ſobre eſta põe huma laſquinha de bom calambá , em tal ſitio , e direcção , que o fumo ſuaviſſimo que della ſahe em fórma de hum fio branco ſe incline , e vá buſcar o hoſpede , que querem receber com eſtimação , e agrado. Com ſemelhante cortezia são recebidos em Conſtantinopla as peſſoas da primeira qualidade pelo grande Vizir , e Baxás Turcos. Os Chinas , e Japões praticão eſta ceremonia , quando bebem o chá : os Turcos , e os Perſas quando bebem o café , ou o ſorvete.

Em muitas terras da India não ſe coſtumão enterrar , mas queimar os corpos mortos das peſſoas principaes. Aſſim o uſavão tambem antigamente os Gregos , e os Romanos. Os do Indoſtan formão a fogueira , que ha de conſumir o cadaver , com grande quantidade de ſandalo , e outros páos precioſos , e odoriferos : mas para os Reis , e Principes mais poderoſos ſe fórma inteiramente de Páo de Aguila , cujo cheiro ſe conſerva por mais tempo , e ſe communica em maior diſtancia aos lugares vizinhos.

Lanção-ſe na pyra funeral as joyas de maior valor. E julgando-ſe entre eſtas a mais eſtimavel alguma das conſortes do Principe morto , ſe lança tambem eſpontaneamente na fogueira , e ficão os dous corpos conſervando a união ainda nas cinzas , por mais que a morte os pertenda ſeparar. Eu confeſſo , que nunca o vi ; mas fallei com peſſoas , que aſſiſtírão a tão funebre eſpectaculo , não menos contrario á Lei Divina que profeſſamos , que horroroſa á da Natureza , que os meſmos Gentios devêrão conhecer , e obſervar. Mas eſtes exceſſos das paixões humanas , que com razão ſe chamão extremos , porque vicioſos , ſe tem viſto , não ſómente nos póvos mais remotos da India , mas tambem nos mais polidos da Europa , qual

foi

foi a Nação Grega : aonda , tendo fallecido o General Capaneus , sua mulher Evadne se lançou , e abrazou com elle na mesma pyra : ficando célebre por esta acção a sua memoria nos Epigrammas do agudo Martial.

Arserit Evadne flammis injecta mariti : Mart. l. 4. Epyl. 75.
Nec minor Alcestem fama sub astra ferat.

VA-

OBSERVAÇÕES ASTRONOMICAS

Feitas nas Casas da Regia Officina Typografica, junto ao Real Collegio dos Nobres.

POR FRANCISCO ANTONIO CIERA.

Anno, mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1778			
Junho --- 23	Meio dia verdadeiro ás 12.h 0.' 38''		
24	- - - - - - - ás 12. 1. 5		
24	Eclipse de ⊙ { principio ás 3.h 5.' 25''		
	Fim - - - ás 5. 13. 25		

Anno, mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1779			
Março -- 25	Emersão do 1° Satellite ♃		6.h 58' 43''
27	Emers. do 3° - - - - - -		9. 2. 55
Abril --- 8	Emers. do 1° Sat. - - -		10. 52. 11
24	Emers. do 1° Sat. - - - -		9. 13. 19
Maio --- 8	Emers. do 1° Sat. - - - -		13. 5. 0
9	Emers. do 3° Sat. - - - -		9. 1. 18
10	Emers. do 1° Sat. - - - -		7. 32. 52
12	Immers. do 4° Sat. - - -		8. 46. 17
	Emers. do 4° Sat. - - - -		11. 49. 8
15	Emers. do 2° Sat. - - - -		7. 53. 5
16	Immers. do 3° Sat. - - -		10. 14. 22
	Emers. do 3° Sat. - - - -		13. 1. 46
17	Emers. do 1° Sat. - - - -		2. 27. 30
22	Emers. do 2° Sat. - - - -		10. 29. 1
24	Emers. do 1° Sat. - - - -		11. 21. 44
Junho --- 2	Emers. do 1° Sat. - - - -		7. 43. 49

An-

Anno, mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1779			
Maio - - 29	Principio do Eclipse da ☾ duvidoso. - - - - - - - -		2.h 26.' 55''
	Grimaldus - - - Immersão		2. 28. 50
	Grimaldus - - - Immers. total		2. 30. 49
	Keplerus - - - Immers.		2. 41. 50
	Keplerus - - - Immers. total		2. 43. 45
	Copernicus - - Immers. - - -		2. 49. 42
	Copernicus - - Immers. total		2. 52. 40
	Mare Humorum Immers. - - -		2. 32. 22
	Mare Humorum Immers. total		2. 38. 14
	Mare Nubium Immers. - - -		3. 7. 48
	Mare Nubium Immers. total		. . . .
	Mare Nectaris Immers. - - -		3. 9. 24
	Mare Nectaris Immers. total		3. 21. 6
	Mare Crisium Immers. - - -		3. 25. 44
	Mare Crisium Immers. total		3. 31. 12
	Fim do Eclipse - - - - - -		3. 36. 56
Novembro 29	Eclipse da ☾ principio da Emersão - - - - - - - - - - -		8. 9. 44
	Fim do Eclipse - - - - - -		9. 9. 57
1780			
Outubro 27	Principio do Eclipse do ⊙		4. 40. 48
Novembr. 10	Meio dia verdadeiro ás 0.h 1.' 34''		
11	Meio dia verdadeiro ás 0. 1. 37		
11	Principio do Eclipse da ☾ -	14.h 32.' 27''	
	Insula Sinus medii Immers. -	14. 56. 4	
	Fracastorius Immers. - - -	14. 26. 55	
	Aristarchus Immers. - - - -	15. 40. 25	
	Mare Crisium Immers. - - -	16. 22. 28	
	Fim do Eclipse - - - - - -	17. 24. 41	

Anno, mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1781			
Abril - - 23	Principio do Eclipse do ⊙		$5.^h\ 40.'\ 21''$
Agosto - 1	Emersão do 1° Sat. ♃ - - - -		10. 0. 38
17	Emers. do 2° Sat. ♃ - - - -		8. 20. 59
20	Emers. do 2° Sat. ♃ - - - -		8. 52. 33
Setembro 22	{ $7.^h\ 7'\ 55''$ alt. app. obs. de Arcturus $24.^\circ\ 10.\ 0''$ { $17.^h\ 14.'\ 35''$ alt. app. obs. α da coroa $42.^\circ\ 6.'\ 0.''$ Deve-se subtrahir destas alt. o erro do Quandrante = $1.^\circ\ 3.'\ 24.$		
	Occultação de *Antares* - -	$7.^h\ 31.'\ 44''$	
	Emersão - - - - - - -	8. 14. 33	
23	Meio dia verdadeiro - - - -		$11.^h\ 57.'\ 41''$
Outubro 16	Fim do Eclipse do ⊙ - - -		19. 51. 13
1782			
Março - - 17	Meio dia - - - - - - - -		$11.^h\ 53.'\ 35''4$
	Immersão do 1° Satillite, a atmosf. não muito clara - -	$14.^h\ 50.'\ 30''$	
18	Meio dia - - - - - - - -		11. 53. 10 1
Maio - - - 9	Immers. do 3° Satellite. O Ceo claro - - - - - - - - - -		14. 5. 36
18	Immers. do 1.° Sat. Duvid.		13. 49. 41
Julho - - 5	Emers. do 1.° Sat. Tempo sereno - - - - - - - - -		10. 46. 16
12	Emers. do 1.° Sat. - - - -		12. 39. 52
13	Emers. do 2.° Sat. Tempo muito sereno - - - - - -		8. 19. 4
21	Emers. do 1.° Sat. - - - -		9. 4. 8
27	{ Immers. do 3.° Sat. - - -		9. 42. 17
	{ Emers. do 3.° Sat. - - -		12. 31. 18
28	Immers. do 1.° Sat. - - - -		10. 58. 32
Agosto - 13	Occultação α ♍. Exactissima		8. 11. 44
	Emers. do 1.° Sat. ♃ - - -		9. 20. 10
14	Emers. do 2.° Sat. - - - -		7. 57. 46
21	Emers. do 2.° Sat. - - - -		10. 34. 33
30	Emers. do 4.° Sat. Atmosf. pouco limpa - - - - - -		8. 21. 21

An-

1782 — Paſſagem de ☿ pelo ☉

Novembro 12
- 1.° contacto não ſe pode obſervar.
- 2.° dito ás 2.h 16.′ 32″ } da Pendula.
- 3.° dito ás 3. 30. 14 } da Pendula.
- 4.° dito ás 3. 36. 29 } da Pendula.

Alturas correſpondentes.

	de manhã.	alt. ☉ app.	de tarde.
12	10.h 24.′ 58″	30.° 0.′ 0″	1.h 33.′ 48″
	27. 42	14. 0	30. 58
	30. 30	27. 40	28. 8
	34. 8	45. 0	24. 32
13	9.h 19.′ 9″	22.° 40.′ 0″	2.h 39.′ 25″
	21. 9	55. 0	37. 27
	23. 9	23. 10. 0	35. 21
	25. 9	23. 26. 0	33. 20

O limbo ☉ tremia muito, e por iſſo as obſervações dos contactos de ☿ são incertas de alguns ſegundos.

1783

Janeiro 9 — Occultação de ε ♓ 11.h 11.′ 13″ da Pendula.

Alt. merid. app. { de *Sirius* - - 35.° 18.′ 30″ ; de ε do cão maior 23. 3. 0 } Eſtas alt. ſervem para determinar o erro do inſtrumento, com o qual ſe tomárão as ſeguintes para achar o tempo verdadeiro

ás	11.h 37.′ 51″	alt. app. obſ.	α ♈ -	25.° 54.′ 0″	a W
	44. 56	dito - -	α ♉ -	49. 19. 50	a W
	55. 42	dito - -	α ♌ -	45. 49. 0	a E
	12. 10. 10	dito - -	ε ♌ -	31. 10. 50	a E

Anno, mez, e dia.	Alt. merid. observadas.	Declinação.	Latitude.
1783			
Dezembro 14	de α de Pegaso . . 65.° 48.′ 30″	14.° 3.′ 1″ N	38.° 43.′ 7,″ 5. N.
	de γ da Cassiopea 69. 38. 25	59. 32. 49 N	
	de α de Pegaso . . dito.	dito.	38. 43. 33
	de δ da Cassiop. . 70. 5. 30	59. 6. 35	
	de γ da Cassiop. . dito.	dito.	38. 42. 40,
	de γ de Pegaso . . 65. 45. 0	13. 59. 6	
Dito 17	da Polar . . . 41. 0. 40	88. 9. 30	38. 43. 7, 5
	de ε da Balea . 38. 56. 0	12. 47. 55 S	
	da Polar . . . dito.	dito.	38. 42. 51, 5
	de ζ Eridano . . 42. 6. 20	9. 38. 7 S	
	da Polar . . . dito.	dito.	38. 43. 5, 5
	de ε do Eridano 41. 31. 53	10. 12. 6	
	da Polar . . . dito.	dito.	38. 42. 39, 5
	de δ do Eridano . 41. 14. 0	10. 30. 51	
	de δ da Cassiop. 70. 3. 30	dito.	38. 43. 17, 5
	de α d'Aries . . 74. 9. 40	22. 26. 10	38. 43. 4, 5
	de ε da Cassiop. . 66. 33. 40	62. 35. 59	
Dito 21	d'*Algenib*. . . . 65. 26. 0	13. 59. 6	38. 43. 16
	de α da Cassiop. 73. 32. 15	55. 21. 11	38. 42. 53
	de α d'*Aries* - - 73. 53. 50	22. 26. 10	38. 43. 0, 5
	de γ da Cassiop. 69. 20. 52	dito.	
	de δ da Cassiop. 69. 46. 30	dito.	38. 42. 42, 5
	de α d'*Aries*. . -. dito.	dito.	38. 42. 19, 5
	de ε da Cassiop. . 66. 16. 20	dito.	
Dito 22	d'*Algenib*. - - - 65. 42. 0	dito.	38. 43. 29, 5
	de α da Cassiop. 73. 48. 42	dito.	38. 43. 5
	de α d'*Aries* . . 74. 9. 53	dito.	38. 42. 43
	de ε da Cassiop. 66. 33. 10	dito.	38. 43. 7, 5
	d'*Algenib*. . dito.	dito.	

An-

Anno, mez, e dia.	Alt. merid. obſervadas.		Declinação.	Latitude.
1783				
	de ε da Balea	38.° 55.′ 0″	dito. N	38.° 43.′ 7,″ 5. N
	da Polar	40. 59. 40	dito.	
	de ε do Eridano	41. 31. 52	dito.	38. 42. 36
Dezembro 22	da Polar	dito.	dito.	
	de ζ do Eridano	42. 5. 51	dito.	38. 42. 36
	de δ do Eridano	41. 12. 53	dito.	
	da Polar.	dito.	dito.	38. 42. 43

Eſtas Obſervações foráõ feitas com hum Quadrante de hum pé de raio, uſando-ſe cada dia de differentes Niveis. A Latitude foi calculada pela formula lat. $= \frac{d \pm d' \pm h}{2}$ na qual $d =$ á declição da Eſtrella obſervada ao Norte do Zenith, $d' =$ á da Eſtrella obſervada ao Sul, e $h =$ á differença das alturas. E tomando hum meio entre todas as Latitudes achadas, he a Latitude de Lisboa na Impreſsão Regia = 38.° 42.′ 58,″ 5, ou em numeros redondos 38.° 43.′ 0″ N.

Eclipſe de ☾ de 6 de Março. de 1784.

Principio em dúvida ás - - -	13.^{h}	38.′	0″	da Pendula:
		Nuvens		
Immersão da macula 4.ª - -	13.	56.	0	
Immerſ. total dita. - - - -		57.	45	
Immerſ. da 17.ª - - - - -		59.	50	
Immerſ. total dita - - - -	14.	0.	45	
		Nuvens		
Immerſ. da 29.ª - - - -		54.	20	
Immerſ. de H - - - - -		59.	30	
A 29.ª metade na ſombra ás	15.	5.	0	
Emersão da 4.ª - - - - - ás	15.	6.	37	
Emerſ. total dita - - - -		8.	30	
Emerſ. total 15.ª - - - -		14.	0	
Emerſ. 16.ª - - - - - - -		23.	40	
Emerſ. total de H. - - - -		35.	50	
Emerſ. total da 17.ª - - - -		43.	30	
Emerſ. total F. - - - - -		45.	10	
Fim bem obſervado - - -	16.	3.	30	

N. B. A eſtes tempos da Pendula ſe deve ajuntar 49.″ para ter o tempo verdadeiro.

An-

Anno mez, e dia.

1784.

Abril - - 23 Com hum pequeno Quadrante, em cujo foço havia 4 fios parallelos se tomárão os contactos successivos dos limbos inferior, e superior do ⊙ de manhã, e (ficando a alidada na mesma altura) os mesmos de tarde, como se segue.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
Abril - - 23	8.h 32.′ 51″	3.h 30.′ 5″	12.h 1.′ 28″
	33. 36	29. 21	28, 5
	34. 19	28. 35	27
	35. 2	27. 53	27, 5
	35. 45	27. 11	28
	36. 29	26. 27	28
	37. 14	25. 40	27
	37. 54	24. 55	
		somma - -	194.
		media - -	12. 1. 27, 7
		corr. do m. d.	− 10, 3
		meio dia.	12. 1. 17, 4 t. verdadeiro.

		tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
Dito - - 23	Immers. do 2.° Sat. de ♃ - - -	15.h 36.′ 30″	15h. 35.′ 13″

♃ ainda nos vapores: as faixas pouco se destinguião: o ar sereno. Boa observação.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
Dito - - 24	8.h 36.′ 34″	3.h 26.′ 20″	12.h 1.′ 27″
	37. 24	25. 35	29, 5
	38. 8	24. 50	29
	38. 49	24. 8	28, 5
	39. 32	23. 25	28, 5
	40. 17	22. 41	29
	41. 1	21. 57	29
	41. 43	21. 13	28
		somma - -	228, 5
		media - -	12. 1. 28, 6
		correc. - -	——— 10, 2
		meio dia - -	12. 1. 18, 4

Destas correspondentes e das do dia 23 se conclue o *t v.* da Im. do Sat. 15.h 35.′ 13″

An-

Anno mez, e dia.

1784.

	de manhã.	de tarde.		
Maio - - 28	8.h 24.′ 44″	8.h 50.′ 17″		
	25. 25	49. 33		
	26. 10	48. 50		
	26. 50	48. 9		
	27. 30	47. 30	meio dia	12.h 7.′ 29,″ 7
	28. 12	46. 47	correc.	. . — 3, 7
	28. 56	46. 3		
	29. 36	45. 23	meio dia	12. 7. 26 t. verdad.
29	8.h 40.′ 17″	3.h 35.′ 18″		
	41. 2	34. 35		
	41. 46	33. 53		
	42. 26	33. 10	meio dia	12.h 7.′ 47,″ 7
	43. 5	32. 31	correc.	. . — 3, 7
	43. 49	31. 46		
	44. 32	31. 3	meio dia	12. 7. 44 t. verdad.
	45. 11	30. 26		

Occultação ♆ ♍ ás 9.h 52.′ 46.″ da Pendula, e 9.h 44.′ 55.″ t.v.

A muita claridade da ☾ não permittio obfervar-fe *a* em

	de manhã.	de tarde.		
Junho - - 14	8.h 57.′ 22″	3.h 29.′ 48″		
	58. 5	29. 6		
	58. 47	28. 23		
	59. 30	27. 42	meio dia	12.h 13.′ 35,″ 1
	9 0. 5	27. 3	correc.	. . — 1, 1
	0. 50	26. 19		
	1. 34	25. 36	meio dia	12. 13. 34 t. verdad.
	2. 16	24. 55		

Emersão do 3.° Sat. de ♃ ás 13.h 21.′ 30″ da Pendula.

A Atmosphera limpa: fem vento: ♃ fóra dos vapores: as faxas pouco diftinctas.

An-

Anno, mez, e dia.

1784

	de manhá.	de tarde.	
Junho . . 15	8.h 20.′ 41″	4.h 7.′ 14″	meio dia 12.h 13.′ 57″ t. verdadeiro.
	21. 24	6. 31	
	22. 6	5. 49	
	22. 48	5. 7	
	23. 26	4. 28	
	24. 9	3. 46	
	24. 51	3. 4	
	25. 32	2. 24	

E logo ferá o tempo ver da Emerf. do Sat. ás 13.h 7.′ 44″

	Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
17 Immerf. do 1.º Sat. ♃	15.h 10.′ 13″	2.h 55.′ 13″

As faxas não fe deftinguião bem ♃ fóra dos vapores. Baftante vento, e nuvens.

de manhá.	de tarde.	meio dia.
8.h 15.′ 16″	4.h 15.′ 1″	12.h 15.′ 8″,5
15. 59	14. 19	9
16. 39	13. 35	7
17. 22	12. 56	9
18. 2	12. 17	9, 5
18. 45	11. 34	9
19. 28	10. 53	10, 5
20. 9	10. 13	11
	fomma - -	73, 5
	media - -	12. 15. 9, 2
	corr. do m. d.	—, 2
	meio dia.	12. 15. 9 t. verdadeiro.

An-

Anno mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1784.			
Junho . . 20	Immerf. do 2.° Sat. de ♃ - - - -	12.h 44.′ 30″	12.h 29.′ 35″

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
Julho . . 2	8.h 13.′ 45″	4.h 28.′ 13″	12.h 20.′ 59″.
	14. 27	27. 29	58
	15. 10	26. 48	59
	15. 49	26. 5	57
	16. 30	25. 26	58
	17. 14	24. 42	58
	17. 53	24. 1	57
	18. 35	23. 18	56, 5
		somma - -	62, 5
		media - -	12. 20. 57, 8
		correc. - -	+ 1, 1
		meio dia - -	12. 20. 58, 9 t. v.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
3	8.h 29.′ 49″	4.h 12.′ 54″	12.h 21′ 21,″5
	30. 33	12. 10	21, 5
	31. 14	11. 29	21, 5
	31. 55	10. 48	21, 5
	32. 34	10. 8	21
	33. 15	9. 24	19, 5
	33. 57	8. 41	19, 5
	34. 41	8. 0	20, 5
		somma - -	166, 5
		media - -	12. 21. 21, 3
		correc. - -	+ 2,
		meio dia. -	12. 21. 23, 3 t. v.

		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
2 Occultação de τ ♐ pela ☽	Immerf.	11. 59. 30	11. 38. 19
	Emerf.	12. 45. 47	12. 24. 39

Anno, mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1784			
Julho - - 3	Immerſ. do 1.° Sat. de ♃ - - - - -	13.^{h} 29.′ 25″	13.^{h} 7′ 51″

♃ fóra dos vapores : as faxas não ſe deſtinguião perfeitamente : boa obſervação.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
10	9.^{h} 0.′ 52″	3.^{h} 47.′ 9″	12.^{h} 24.′ 0,″5
	1. 34	46. 25	23. 59, 5
	2. 17	45. 43	24. 0
	2. 59	45. 2	0, 5
	3. 38	44. 23	0, 5
	4. 21	43. 38	23. 59, 5
	5. 3	42. 55	59
	5. 46	14	24. 0
	ſomma - - -		31. 59, 5
	media - - -		12. 23. 59, 9
	correc. - - -		+ 3, 1
	meio dia - -		12. 24. 3 t. v.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
Setembro 19	9.^{h} 24.′ 40″	2.^{h} 52.′ 45″	12.^{h} 8.′ 42, 5
	25. 31	51. 53	42
	26. 22	51. 3	42, 5
	27. 12	50. 13	42, 5
	27. 59	49. 25	42
	28. 49	48. 34	41, 5
	29. 40	47. 44	42
	30. 29	46. 55	42
	ſomma - - -		17, 0
	media - - -		12. 8. 42, 1
	correc. - - -		+ 11, 2
	meio dia - -		12. 8. 53, 3. t v.

An-

Anno, mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1784			
	Emersão de 2.° Satellite de ♃ . . .	9.h 32.′ 30″	

♃ fóra dos vapores: as faxas pouco se percebião. O Sat. sahio muito perto do Planeta.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
Outubro 14	9.h 6.′ 49″	2.h 56.′ 21″	12.h 1.′ 35″
	7. 50	55. 23	36, 5
	8. 36	54. 28	. . . .
	9. 41	53. 30	35, 5
	10. 36	52. 32	34
	11. 36	51. 34	35
	12. 26	50. 43	34, 5
	13. 27	49. 43	35
	somma - - -		35, 5
	media - - -		12. 1. 35, 1
	correc. - - -		+ 14, 3
	meio dia - -		12. 1. 49, 4 t. v.

Emersão do 3.° Satellite de ♃ - - - 10. 16. 54

♃ fóra dos vapores, e perto da ☾. Boa observação.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
15	9.h 12.′ 13″	. . .	. . . .
	13. 12	. . .	. . . .
	14. 8	2.h 49.′ 31″	12.h 1.′ 49, 5
	15. 7	48. 31	49
	16. 5	47. 34	49, 5
	17. 5	46. 34	49, 5
	18. 0	45. 38	49
	19. 0	44. 37	48, 5
	somma - - -		55
	media - - -		12. 1. 49, 2
	correc. - - -		+ 14
	meio dia - -		12. 2. 3 t. v.

An-

Anno, mez, e dia.					Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1784	de manhã.	de tarde.	meio dia.			
Outubro 28	9.h 55.′ 39″	2.h 9.′ 46″	12.h 2.′ 42,″ 5			
	56. 55	8. 34	44, 5			
	59. 20	6. 6	43			
	10 0. 37	4. 54	45, 5			
	somma . . .		15, 5			
	media . . .		12. 2. 43, 9			
	correc. . . .		+ 13, 1			
	meio dia . .		12. 2. 57 t. v.			
	de manhã.	de tarde.	meio dia.			
29	9.h 10.′ 21″	2.h 55.′ 33″	12.h 2.′ 57″.			
	11. 23	54. 33	58			
	12. 17	53. 33	55			
	13. 18	52. 34	56			
	14. 17	51. 37	57			
	15. 18	50. 34	56			
	16. 15	49. 35	55			
	17. 17	48. 35	56			
	somma . . .		50			
	media . . .		12. 2. 56, 2			
	correc. . . .		+ 13, 7			
	meio dia . .		12. 3. 10 t. v.			
Occultação das Pleiades pela ☽		Immers.	de *Celeno* . . .		8.h 8.′ 10″	8.h 4.′ 56″
		Immers.	de *Electra* . . .		21. 50	18. 36
		Immers.	de *Maya* . . .		36. 3	32. 49
		Emers.	de *Celeno* . . .		9. 4. 48	9. 1. 34
		Emers.	de *Taigeta* . . .		24. 34	21. 20
		Emers.	de *Maya* . . .		33. 0	29. 46
		Emers.	de *Asterope* . . .		46. 20	43. 6

An-

Anno, mez, e dia.	de manhã.	de tarde.	meio dia.	Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1784					
Novemb. 12	9.h 4.′ 42″	3.h 10.′ 18″	12.h 7.′ 30,″		
	5. 44	9. 15	29, 5		
	7. 39	7. 16	27, 5		
	8. 41	6. 15	28		
	9. 44	5. 10	27		
	10. 35	4. 19	27		
	11. 44	3. 13	28, 5		
	ſomma . . .		57, 5		
	media . . .		12. 7. 28, 2		
	correc. . . .		+ 11, 8		
	meio dia . .		12. 7. 40, t. v.		
12	Immerſ. do 1.° Sat. ♃			9.h 9.′ 23″	

♃ fóra dos vapores. Boa obſervação.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
13	9.h 33.′ 7″	2.h 42.′ 40″	12.h 7.′ 23,″5
	34. 14	41. 38	26
	35. 13	40. 38	25, 5
	36. 25	39. 25	25
	. . . .	. . . .	. . . .
	38. 46	37. 7	26, 5
	39. 44	36. 10	27,
	40. 59	34. 52	25, 5
	ſomma - -		39, 0
	media - -		12. 7. 5, 6
	correc. - -		+ 11, 2
	meio dia.		12. 7. 17 t. v.

Anno, mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1784			
	Emersão do 1.° Sat. de ♃	9.h 44.' 40''	

Boa obſervação.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
Novemb. 19	9.h 38.' 41''	2.h 43.' 11''	12.h 10.' 56''
	40. 22	44. 29	55, 5
	41. 51	39. 57	54
	43. 17	. . . . .	. . .
	43. 26	38. 20	53
	45. 1	36. 42	51, 5
	46. 34	35. 11	52, 5
	48. 7	33. 44	55, 5
	ſomma . . .		28
	media . . .		12. 10. 54
	correc. . . .		+ 10
			12. 11. 4 t. v.

		Tempo da Pendula.	
	Emersão do 3.° Sat. de ♃	5. 47. 0	

Obſervação duvidoſa, e póde ter 1' de menos. A ☾ eſtava muito perto do Planeta, e ainda durava a luz do crepuſculo aſsàs clara.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
22	9.h 36.' 30''	2.h 48.' 33''	12.h 12.' 31,''5
	38. 11	46. 51	31
	39. 40	45. 22	31
	. . . . .	. . . . .	. . . . . .
	41. 10	43. 48	29
	42. 50	42. 10	30
	44. 22	. . . . .	. . . . . .
	45. 54	39. 4	29
	ſomma . . .		181, 5
	media . . .		12. 12. 30, 6
	correc. . . .		+ 9, 6
	meio dia . .		12. 12. 40, 2 t. v.

An-

Anno, mez, e dia.				Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1784					
	Emersão do 1.° Sat. de ♃			6.h 12.′ 7″	

Boa obſervação: as faxas do Planeta diſtinguião-ſe perfeitamente.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
Novemb. 23	9.h 54.′ 35″	2.h 31.′ 34″	12.h 13.′ 4,″5
	56. 28	29. 43	5, 5
	58. 2	28. 7	4, 5
	59. 38	26. 30	4
	10. 1. 31	24. 37	4
	ſomma . . .		22, 5
	media . . .		12. 13. 4, 5
	correc. . . .		+ 9, 6
	meio dia . .		12. 13. 14, 1 t. v.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
29	9.h 1.′ 34″	3.h 31.′ 39″	12.h 16.′ 36, 5
	2. 39	30. 34	36, 5
	3. 38	29. 33	36, 5
	4. 38	28. 34	36
	5. 33	27. 40	36, 5
	6. 37	26. 33	35
	7. 38	25. 32	35
	8. 37	24. 32	34, 5
	ſomma . . .		46, 5
	media . . .		12. 16. 35, 8
	correc. . . .		8
	meio dia . .		12. 16. 43, 8 t. v.

An-

Anno, mez, e dia.				Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1784.					
	Occultação de A de ♊		Immersão	12.h 48.' 17''	12.h 31.' 9''
			Emersão	14. 16. 52	13. 59.42

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
Novemb. 30	9.h 47.' 29''	. . . . .	. . . .
	48. 39	2.h 46.' 2''	12.h 17.' 20,''5
	49. 50	44. 47	18, 5
	. . . . .	43. 41	. . . .
	52. 7	42. 35	21
	53. 29	41. 14	21, 5
	54. 47	39. 59	23
	55. 58	38. 45	21, 5
	somma	. . . .	126, 0
	media	. . .	12. 17. 21
	correc.	. . .	+ 6, 9
	meio dia	. .	12. 17. 27, 9 t. v.

Ana

Anno, mez, e dia.			Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1785				
Abril . . 18	Occultação de A ♌ pela ☾.	Immersão		10.^{h} 42.′ 27″
		Emersão		11. 56. 30
27	Occult. 43 Ophiuco pela ☾.	Immersão		11. 33. 42
		Emersão		12. 44. 17
Junho . . 6	Immerſ. do 1.° Sat. de ♃			14. 47. 7

As faxas do Planeta não ſe vião diſtinctamente: com tudo a obſervação he boa.

20	Immerſ. do 2.° Sat. de ♃	15.^{h} 4.′ 43″	

Boa obſervação. O tempo ſereno, e as faxas pouco ſe deſtinguião.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
21	8.^{h} 54.′ 46″	3.^{h} 39.′ 0″	12.^{h} 16.′ 53″
	55. 33	38. 13	55
	56. 15	37. 28	51, 5
	56. 56	36. 49	52, 5
	57. 29	36. 14	51, 5
	58. 20	35. 25	52, 5
	59. 2	34. 42	52
	59. 44	34. 0	52
	ſomma . . .		18, 0
	média . . .		12. 16. 52, 2 t. v.

Anno, mez, e dia.				Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1785					

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
Junho . . 22	9.h 36.' 51"	. . . .	. . . .
	37. 37	. . . .	. . . .
	38. 22	2.h 56.' 14"	12.h 17.' 18,"
	39. 2	55. 34	18
	39. 37	54. 59	18
	40. 28	54. 10	19
	41. 10	53. 25	17, 5
	41. 54	52. 43	18, 5
	ſomma	. . .	49, 0
	media	. . .	12. 17. 18, 2 t. v.

		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
Occultação de φ de ♐ pela ☾	Immerſ.	11.h 13.' 29"	10.h 55.' 59"
	Emerſ.	12. 36. 20	12. 18. 48

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
Julho - 22	9.h 8.' 3"	2.h 48.' 58"	12.h 18.' 30,"5
	8. 55	48. 9	32
	9. 37	47. 24	30, 5
	10. 18	. . . .	. . . .
	10. 53	46. 10.	31, 5
	11. 44	45. 22	33,
	12. 25	. . . .	. . . .
	13. 11	43. 54	32, 5
		ſomma - -	10, 0
		media - -	12. 28. 31, 7
		correc. - -	+ 4, 9
		meio dia.	12. 28. 36, 6 t. v.

An-

Anno, mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1785			
Julho - 22	Immerſ. do 2.° Sat. de ♃ - - - - -	15.h 0.′ 7″	
	Immerſ. do 1.° Sat. de ♃ - - - - -	15. 27. 15	

As faxas do Planeta não ſe percebião bem.
A Im. do 2.° foi muito perto do 1.°

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
23	9.h 5.′ 3″	. . . . .	. . . . .
	5. 51	. . . . .	. . . . .
	6. 35	3.h 50.′ 51″	12.h 28.′ 43″
	7. 16	50. 11	43, 5
	. . . .	. . . .	. . . .
	8. 39	48. 47	43
	9. 26	48. 3	44, 5
	10. 4	47. 23	43, 5
	ſomma - - -		17, 5
	media - - -		12. 28. 43, 5
	correc. - - -		+ 5, 1
	meio dia - -		12. 28. 48, 6 t. v.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
29	9.h 11.′ 39″	3.h 48.′ 13″	12.h 29.′ 56
	12. 28	47. 24	56
	13. 12	46. 40	56
	13. 54	45. 58	56
	14. 29	45. 23	56
	15. 18	44. 33	55, 5
	16. 3	43. 48	55, 5
	16. 45	43. 7	56
	media - - -		12. 29. 56
	correc. - - -		+ 6
	meio dia - -		12. 30. 2 t. v.

Anno, mez, e dia.				Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1785					
Julho . . 29	Occultação das Pleiades pela ☽	Immerſ.	de *Celeno* . .	13.h 31.′ 11″	13.h 1.′ 3″
		Immerſ.	de *Taigeta* . . .	43. 27	13. 18
		Immerſ.	de *Maya* . . .	57. 7	26. 58
		Immerſ.	de *Aſterope* . .	14. 2. 49	32. 40
		Emerſ.	de *Celeno* . . .	21. 19	51. 10
		Emerſ.	de *Taigeta* . . .	41. 4	14. 10. 55
		Emerſ.	de *Maya* . . .	48. 16	18. 7
		Emerſ.	de *Aſterope* . .	15. 1. 25	31. 16
		Emerſ.	17.a	4. 11	34. 1

31 Immerſ. do 1.° Sat. ♃ 11. 50. 55

♃ ainda nos vapores, e havia alguma nevoa que encobria os Satellites por intrevalos: todavia a obſervação he boa.

	de manhá.	de tarde.	meio dia.
Agoſto . 1	9.h 1.′ 19″	3.h 59.′ 23″	12.h 30.′ 21″
	2. 8	58. 33	20, 5
	2. 53	57. 48	20, 5
	3. 34	57. 8	21
	4. 6	56. 33	19, 5
	4. 58	54. 44	21
	5. 41	55. 1	21
	6. 23	54. 18	20, 5
	ſomma . . .		165, 0
	media . . .		12. 30. 20, 6
	correc. . . .		+ 6, 4
	meio dia . .		12. 30. 27 t. v.

7 Immerſ. do 1.° Sat. de ♃ . . . . 13.h 45.′ 33″ 13.h 15.′ 18″

As faxas não ſe vião perfeitamente.

An-

Anno, mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1785			

	de manhá.	de tarde.	meio dia.
Agosto . 8	9.h 6.' 58"	3.h 53.' 17"	12.h 30.' 7,"5
	7. 46	52. 27	6, 5
	8. 31	51. 42	6, 5
	9. 12	51. 0	6
	9. 47	50. 26	6, 5
	10. 39	49. 35	7
	11. 23	48. 51	7
	12. 4	48. 8	6
	somma . . .		53, 0
	media		12. 30. 6, 6
	correc. . . .		+ 7, 5
	meio dia . .		12. 30. 14, 2 t. v.

	de manhá.	de tarde.	meio dia.
14	8.h 42.' 56"	3.h 23.' 48"	12.h 8.' 22,"
	43. 44	22. 57	20, 5
	44. 32	22. 11	21, 5
	45. 13	21. 29	21
	45. 49	20. 53	21
	46. 39	20. 2	20, 5
	47. 24	. . . .	. . . .
	48. 7	. . . .	. . . .
	somma . . .		6, 5
	media . . .		12. 8. 21, 1
	correc. . . .		7, 5
	meio dia . .		12. 8. 29 t. v.

An-

Anno, mez, e dia. 1785	de manhã.	de tarde.	meio dia.
Agofto - 16	8.h 31.' 52''	3.h 34.' 33''	12.h 3.' 12,''5
	32. 38	33. 43	10, 5
	33. 24	32. 57	10, 5
	34. 6	32. 17	11, 5
	34. 41	31. 39	10
	35. 31	30. 49	10
	36. 18	30. 4	11
	37. 0	29. 20	10
	fomma - - -		6, 0
	media - - -		12. 3. 10, 8
	correc. - - -		+ 9, 2
	meio dia - -		12. 3. 20 t. v.

Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.

Occultação de σ ♐ no limbo efcuro da ☾. 11.h 32' 20''.

Efta obfervação he muito exacta. A emersão não fe pode obfervar por eftar a ☾ muito perto do horizonte, e os vapores muito denfos, que não deixárão ver a * fenão depois de eftar muito affaftada do difco lunar.

Immerf. do 2.° Sat. de ♃ . . . 11. 48. 53

Boa obfervação.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
17	8.h 33.' 52''	3.h 32.' 20''	12.h 3.' 6''
	34. 44	31. 29	6, 5
	35. 27	30. 44	5, 5
	36. 8	30. 3	5, 5
	36. 43	29. 27	5
	37. 34	28. 38	6
	38. 19	27. 51	5
	39. 1	27. 9	5
	fomma - - -		44, 5
	media - - -		12. 3. 5, 9
	correc. - - -		+ 9, 4
	meio dia - -		12. 3. 15, 3 t. v.

An-

Anno, mez, e dia.				Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1785					

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
Agosto . 18	8.h 41.′ 31″	3.h 24.′ 21″	12.h 2.′ 56″
	42. 19	23. 34	56, 5
	43. 7	22. 48	57, 5
	43. 47	22. 7	57
	44. 23	21. 30	56, 5
	45. 15	20. 39	57
	46. 2	19. 54	58
	46. 44	19. 11	57, 5
	somma . . .		56, 0
	media . . .		12. 2. 57
	correc. . . .		+ 9
			12. 3. 6 t. v.

18 Immersão do 3.° Sat. de ♃ . . . . . . 11.h 15.′ 5″

Boa observação. A Emersão não se pode observar por parar a Pendula, a qual mandei alimpar.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
23	8.h 43.′ 36″	3.h 23.′ 28″	12.h 3.′ 32″
	44. 27	22. 35	31
	45. 14	21. 50	32
	45. 58	21. 8	33
	46. 32	20. 30	31
	47. 26	19. 39	32, 5
	48. 11	18. 54	32, 5
	48. 54	18. 12	33
	somma . . .		17
	media . . .		12. 3. 32, 1
	correc. . . .		+ 9, 9
	meio dia . .		12. 3. 42 t. v.

An-

Anno mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1785.			
Agosto . 23	Immerſ. do 1.° Sat. de ♃ - - - -	11.ʰ 37.′ 50″	
	A ☾ muito perto do Planeta. As faxas não ſe percebião.		
	Immersão do 4.° Satellite de ♃ - - -	12. 18. 31	
	As faxas melhor ſe percebião.		
	Immersão do 2.° Sat. de ♃ - - - -	14. 28. 40	
	Boa obſervação. Tinha-ſe levantado vento que trazia algumas nuvens, e nas abertas as faxas ſe deſtinguião perfeitamente.		

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
24	. . . . .	3.ʰ 49.′ 15″	. . . .
	8.ʰ 18.′ 16″	48. 24	12.ʰ 3.′ 20,″
	19. 2	47. 41	21, 5
	19. 43	47. 0	20, 5
	20. 17	46. 24	20, 5
	21. 9	45. 34	21, 5
	21. 54	44. 49	21, 5
	22. 36	44. 7	21, 5
	ſomma . . .		8, 0
	media . . .		12. 3. 21, 1
	correc. . . .		+ 10, 7
	meio dia . .		12. 3. 21, 8 t. v.

An-

Anno, mez, e dia.				Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1785					
		de manhã.	de tarde.	meio dia.	
Setemb.	8	9.h 50.' 9"	2.h 4.' 4"	12.h 57.' 6,"5	
		51. 16	2. 59	7,5	
		52. 20	1. 59	9,5	
		53. 13	1. 5	9	
		53. 59	0. 20	9,5	
		55. 4	1 59. 17	10,5	
		56. 3	......	....	
		57. 2	......	....	
		somma - -		52,5	
		media - -		12. 57. 8,7	
		correc. - -		+ 12,9	
		meio dia - -		11. 57. 21,5	t. v.

Immersão de 2.° Sat. de ♃ duvidosa - 9.h 53.' 20"

		de manhã.	de tarde.	meio dia.	
	11	9.h 35.' 23"	3.h 17.' 3"	11.h 56' 13"	
		36. 21	16. 11	16	
		37. 10	15. 22	16	
		37. 53	14. 39	16	
		38. 32	13. 58	15	
		39. 24	13. 8	16	
		40. 12	12. 25	18,5	
		41. 0	......	....	
		somma - -		40,5	
		media - -		11. 56. 15,8	
		correc. - -		+ 12,4	
		meio dia. -		11. 56. 28,2	t. v.

Anno, mez, e dia.	Tempo da Pendula.			Tempo verdadeiro.
1785	de manhã.	de tarde.	meio dia.	
Setembro 14	8.h 40.′ 26″	3.h 9.′ 56″	11.h 55.′ 11″	
	41. 21	9. 3	12	
	42. 10	8. 13	11, 5	
	42. 54	7. 27	10, 5	
	43. 34	6. 49	11, 5	
	44. 26	5. 55	10, 5	
	45. 17	5. 5	11	
	46. 3	4. 20	11, 5	
	somma . . .		9, 5	
	media . . .		11. 55. 11, 2	
	correc. . . .		+ 12, 7	
	meio dia . .		11. 55. 23, 9 t. v.	
15	Immerſ. do 1.° Sat. de ♃			11.h 47.′ 33″

O Sat. muito proximo a ♃ as faxas bem deſtinctas.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
22	8.h 51.′ 31″	2.h 38.′ 32″	11.h 45.′ 1,″5
	52. 35	. . . .	. . . . . .
	53. 33	. . . .	. . . . . .
	54. 28	35. 33	0, 5
	. . . .	34. 43	. . . . . .
	56. 25	33. 38	1, 5
	57. 25	32. 38	1, 5
	58. 18	31. 43	0, 5
	somma . . .		5, 5
	media . . .		11. 45. 1, 1
	correc. . . .		14
	meio dia . .		11. 45. 15, 1 t. v.

Occulr. de ε ♊ pela ☾. { Immersão 9. 35. 51 / Emersão 10. 26. 41

Obſervações muito exactas.

An-

Anno, mez, e dia.			Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1785				

	de manhã.	de tarde.		
Outubro 23	8.h 34.' 38"	2.h 55.' 15"		
	35. 39	54. 12		
	36. 35	53. 14		
	37. 24	. . . .	m. dia 11.h 44.' 55"	
	38. 13	51. 36	correc. + 14, 5	
	39. 15	50. 33		
	40. 11	. . . .	m. dia 11. 45. 9, 5 t. v.	
	41. 5	48. 40		

29 Meio dia 11.h 44.' 57" t. verdad.

30 Emerf. do 2.° Sat. de ♃ . . . . 5.h 53.' 2"

As faxas vião-fe claramente.

Novembro 2 Meio dia 11.h 43.' 53" t. verdad.

Emerf. do 1.° Sat. de ♃ 8. 51. 55

Obfervação duvidofa.

5 Meio dia 11.h 43.' 54" t. verdad.

6 Emerf. do 2.° Sat. de ♃ . . . . 8. 30. 7 8.h 46.' 8".

Boa obfervação. Vião-fe as faxas.

	de manhã.	de tarde.	
Novemb. 9	9.h 40.' 48"	1.h 48.' 11"	
	41. 17	46. 45	m.dia 11.h 43.' 59,"6
	42. 34	45. 24	correc. + 12, 2
			m.dia 11. 44. 18, 8 t. v.

Anno, mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1785			
	Emerſ. do 1.° Sat. de ♃	10.h47.'15"	

de manhã. de tarde.

	de manhã	de tarde	
10	9.h 0.' 41"	2.h 27.' 34"	m.dia 11.h 44.' 7," 3
	1. 53	26. 21	+ 12, 2
	2. 59	25. 16	
	3. 59	24. 15	m.dia 11. 44. 19, 5 t. v.

11 Emerſ. do 1.° Sat. ♃ 5. 16. 4

Boa obſervação.

13 Emerſ. do 2.° Sat. de ♃ 11. 7. 28

Boa obſervação.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
25	9.h 35.' 27"	1.h59.' 38"	11.h47.' 32," 5
	36. 55	58. 11	33
	38. 18	56. 49	33, 5
	39. 33	55. 34	32, 5
	ſomma . . .		11, 5
	media . . .		11. 47. 32, 9
	correc. . . .		+ 9
	meio dia . .		11. 47. 42 t. v.

Emersão do 1.° Sat. de ♃ 9. 7. 37

Obſervação duvidoſa.

An-

Anno, mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1785			
Dezembro 1	Emersão do 1. Sat. de ♃ . . . . . . Boa obſervação.	5.^{h} 40.′ 9″	
2	Meio dia 11.^{h} 49.′ 59″ tempo verdadeiro.		
Dezembro 4	Emersão do 1.° Sat. de ♃		5.^{h} 41.′ 19″
11	Emerſ. do 3.° Sat. de ♃	5. 55. 5	
	Emerſ. do 1.° Sat. de ♃	7. 28. 30	
	Duvidoſas.		

13

de manhã.	de tarde.	meio dia.
9.^{h} 38.′ 29″	2.^{h} 11.′ 54″	11.^{h} 55.′ 11,″ 5
. . . .	10. 27	. . . . . .
41. 16	9. 7	11, 5
42. 31	7. 52	12, 5
43. 44	6. 41	12, 5
45. 15	5. 9	12
. . . .	3. 46	
47. 55	. . . .	
. . . .	. . . .	
	ſomma - - -	9
	media - - -	11. 55. 11, 8
	correc. - - -	+ 3, 2
	meio dia - -	11. 15. 15 t. v.

18 Meio dia 11.^{h} 57. 30″ temp. verdad.

	Tempo da Pendula.
Immerſ. do 3.° Sat. de ♃	7. 51. 9
Emerſ. do 3.° Sat. de ♃	9. 55. 59
Emerſ. do 1.° Sat. de ♃	9. 23. 55

19 Meio dia 11.^{h} 57.′ 58″

An-

Anno, mez, e dia. 1786		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
Janeiro - 3	Emersão do 1.° Sat. de ♃	$7.^h\ 44.'\ 27''$	
	Duvidofa.		
4	Meio dia $12.^h\ 5.'\ 23''$		
5	Meio dia 12. 5. 48		
Abril - - 6	Occult. θ ♋ Immerf.		$10.^h\ 35.'\ 17''$
Maio - - 3	3.° contacto de ☿ no difco do ☉ . .		19. 50. 21
	4.° contacto de ☿ no difco do ☉ . .		19. 54. 29

Eftas obfervações são exactas: forão feitas no Obfervatorio da Academia com hum Acromatico de Dolond de 3 pés, que invertia os objectos.

Eclipfe de ☾ *de* 3 *de Janeiro de* 1787 *obfervado em Lisboa no fitio da Impreffão Regia com hum Acromatico que que augmentava* 30 *vezes.*

	Tempo verdadeiro.
A penombra já fe percebia efpalhada pelo difco da ☾	$9^h.1.'\ 49''$
A penombra já muito denfa indicava que o Eclipfe eftava para principiar - - - - - - - - - - - - - -	9. 19. 49
Principio do Eclipfe - - - - - - - - - - - - -	9. 22. 59

A fombra não eftava bem terminada, e póde fer que já tiveffe tocado o limbo ☾ alguns fegundos antes do principio obfervado.

Immerfão de *Grimaldus* - - - - - - - - - -	9. 25. 44
Immerf. total de *Grimaldus* - - - - - - - -	9. 26. 28

Im-

	Tempo verdadeiro.
Immerſ. *Mare Humorum* - - - - - - - - -	9.ʰ 30.′ 21″
Immerſ. *Keplerus* - - - - - - - - - - - - -	9. 33. 8
Immerſ. *Ariſtarchus* - - - - - - - - - - -	9. 34. 45
Immerſ. total *Mare Humorum* - - - - - - -	9. 35. 8
Immerſ. total *Ariſtarchus* - - - - - - - -	9. 36. 22
Immerſ. *Copernicus* - - - - - - - - - - - -	9. 41. 3
Immerſ. total *Copernicus* - - - - - - - - -	9. 42. 36
Immerſ. *Ticho* - - - - - - - - - - - - - -	9. 44. 32
Immerſ. total *Ticho* - - - - - - - - - - -	9. 45. 32
Immerſ. total *Mare Nubium* - - - - - - -	9. 45. 48
Immerſ. *Inſula ſinus medii* - - - - - - - -	9. 48. 38
Immerſ. total *Inſula ſinus medii* - - - - - -	9. 50. 10
Immerſ. *Manilius* - - - - - - - - - - - - -	9. 56. 8
Immerſ. *Plato* - - - - - - - - - - - - - -	9. 56. 17
Immerſ. total *Plato* - - - - - - - - - -	9. 57. 32
Immerſ. *Mare Tranquilitatis* - - - - - -	9. 57. 32
Immerſ. total *Manilius* - - - - - - - - -	9. 57. 32
Immerſ. *Catharina* - - - - - - - - - - -	10. 1. 15
Immerſ. total *Catharina* - - - - - - - - -	10. 2. 15
Immerſ. *Mare Nectaris* - - - - - - - - -	10. 2. 41
Immerſ. total *Mare Serenitatis* - - - - - -	10. 4. 58
Immerſ. *Poſſidonius* - - - - - - - - - - -	10. 6. 42
Immerſ. total *Mare Nectaris* - - - - - -	10. 6. 42
Immerſ. total *Mare Tranquilitatis* - - - -	10. 9. 48

	Tempo verdadeiro.
Immersão *Mare Crisium* - - - - - - - -	10.h 14.′ 27″
Immerſ. total *Mare Fœcunditatis* - - - -	10. 16. 27
Immerſ. *Cleomedes* - - - - - - - - - - -	10. 16. 47
Immerſ. total *Mare Criſium* - - - - - - -	10. 18. 59
Obſcuração total - - - - - - - - - - - -	10. 21. 55
Principio da Emersão ☾ - - - - - - - - - -	12. 0. 14
Emerſ. *Grimaldus* - - - - - - - - - - -	12. 1. 41
Emerſ. total *Grimaldus* - - - - - - - -	12. 2. 22
Emerſ. *Mare Humorum* - - - - - - - -	12. 7. 24
Emerſ. *Ariſtarchus* - - - - - - - - - -	12. 7. 39
Emerſ. total *Ariſtarchus* - - - - - - - -	12. 8. 44
Keplerus metade na ſombra - - - - - - -	12. 10. 56
Emerſ. total *Mare Humorum* - - - - - -	12. 13. 24
Emerſ. *Heraclides* - - - - - - - - - - -	12. 15. 11
Emerſ. *Mare Nubium* - - - - - - - - -	12. 16. 21
Emerſ. *Copernicus* - - - - - - - - - - -	12. 17. 58
Emerſ. total *Copernicus* - - - - - - - - -	12. 18. 38
Emerſ. *Ticho* - - - - - - - - - - - - -	12. 20. 54
Emerſ. total *Ticho* - - - - - - - - - - -	12. 22. 10
Emerſ. total *Mare Nubium* - - - - - - -	12. 23. 49
Emerſ. total *Plato* - - - - - - - - - - -	12. 24. 31
Emerſ. *Plinius* - - - - - - - - - - - - -	12. 25. 4
Emerſ. *Eudoxus* - - - - - - - - - - - -	12. 27. 51

E-

	Tempo verdadeiro.
Emerf. *Mare Serenitatis* - - - - - - -	12.h 28.' 34" 12. 29. 50 12. 32. 30
Emersão total *Manilius* - - - - - - - -	12. 33. 2
Emerf. total *Plinius* - - - - - - - - -	12. 35. 47
Emerf. *Mare Tranquilitatis* - - - - - - -	12. 36. 48
Emerf. total *Mare Serenitatis* - - - - -	12. 40. 38
Emerf. *Mare Nectaris* - - - - - - - -	12. 42. 21
Emerf. total *Snelius* - - - - - - - - -	12. 42. 54
Emerf. total *Mare Nectaris* - - - - - - -	12. 45. 33
Emerf. *Taruntius* - - - - - - - - -	12. 48. 21
Emerf. total *Mare Tranquilitatis* - - - -	12. 49. 31
Emerf. *Mare Crifium* - - - - - - - - -	22. 50. 16
Emerf. total *Taruntius* - - - - - - - -	12. 51. 11
Emerf. total *Mare Fœcunditatis* - - - - -	12. 53. 23
Emerf. total *Mare Crifium* - - - - - - -	12. 54. 45
Fim do Eclipfe - - - - - - - - - -	12. 58. 43

OBSERVAÇÕES METEOROLOGICAS

Feitas no Real Collegio de Mafra no anno de 1783.

POR D. JOAQUIM DA ASSUMPÇÃO VELHO.

O Real Collegio de Mafra, aonde faço eſtas Obſervações, eſtá ſituado 4 para 5. leguas a N. N. O. de Lisboa: a ſua elevação aſſima da ſuperficie do mar he de 500 para 600 pés: o ar aqui he fino, puro, e são: os horizontes do N. e O. são inteiramente livres, e deſcubertos, o do S. fica algum tanto embaraçado ao longe pela corda de montes, que acaba na Serra de Cintra: o de E. he o que fica mais cuberto por alguns montes viſinhos.

O Barometro de que uſo he feito em Londres pelo grande Artiſta *Monſieur Nairne* debaixo da direcção do noſſo Portuguez J. H. de Magalhães, com todas as correcções, e addicções com que eſte grande ſabio tem aperfeiçoado eſte inſtrumento. A divisão da ſua eſcalla he do pé de Rei Francez.

O Thermometro he igualmente feito em Londres pelo meſmo Artiſtas: he de azougue, e feito ſegundo os principios de *Monſieur Reaumur*; mas com a eſcalla de Monſieur Fahrenheit. Eſtá perennemente expoſto ao ar livre fóra de huma janella do meu gabinete para a parte do Norte.

O Pluvimetro conſta de quaſi hum funil de folha de chumbo de 6 pol. de diametro na bocca, que apara a chuva: acaba n'hum canudo da meſma folha, que vem paſſar dentro de huma janella, ahi deſpeja a agua n'hum vaſo tambem de chumbo cylindrico, e de igual diametro ao da bocca do funil, que eſtá fóra: neſte vaſo anda boiando hum corpo ligeiro com huma haſte no ſeu centro; eſta haſte, atraveſſando a tampa do meſmo vaſo, vem marcar a elevação da agua em huma regoa graduada ſegundo as divisões do pé de Rei Francez.

Para marcar a direcção dos ventos me ſirvo do movimento das nuvens, ou de algum fumo das chaminés.

Como eſtes Inſtrumentos me ficão á mão, os obſervo repetidas vezes, e marco ſempre o maximo das differenças que ha nelles dentro dos tres eſpaços, em que divido as obſervações. Tómo por manhã o eſpaço que vai deſde o principio do Crepuſculo até ao meio dia, por tarde do meio dia até o fim do Crepuſculo, e por noite o reſto do tempo.

Ja-

JANEIRO de 1783.

Dias do mez	BAROMETRO									THERMOMETRO			PLUVIMETRO		
	Manhã			Tarde			Noite			M.	T.	N.	M.	T.	N.
	P.	L.	D.	P.	L.	D.	P.	L.	D.	Grad. de Fharenheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	7	5	27	7	5	27	7	1	45	53	49	0	0	0
2	27	7	5	27	7	1	27	7	0	49	54	50	0, 5	0, 5	1
3	27	7	5	27	7	1	27	8	1	49	55	54	0	1	1
4	27	9	0	27	9	2	27	10	0	53	55	53	0, 1	1	1
5	27	10	2	27	9	8	27	9	6	50	54	51	0	0	0
6	27	8	7	27	8	5	27	8	2	52	56	53	0	0	0
7	27	8	8	27	8	6	27	9	1	50	53	48	0, 1	1	1
8	27	9	8	27	9	0	27	8	9	47	51	47	0	0	0
9	27	8	4	27	8	0	27	8	6	47	54	49	0	0	0
10	27	8	0	27	7	3	27	7	0	48	52	49	0	0	0
11	27	7	4	27	6	6	27	4	8	47	53	51	0	0	0
12	27	4	3	27	5	2	27	5	5	52	48	48	0	4	0
13	27	6	5	27	6	1	27	7	7	50	55	54	0, 2	0, 4	0, 4
14	27	8	3	27	8	1	27	7	7	53	54	52	1	3	1, 1
15	27	6	4	27	6	0	27	6	5	52	53	48	1	0, 5	0
16	27	6	6	27	6	7	27	6	0	48	50	47	0	0, 5	0
17	27	6	2	27	5	9	27	4	2	49	51	50	0, 2	0, 3	0, 5
18	27	4	5	27	4	2	27	4	4	51	53	43	0, 5	1	2, 1
19	27	4	6	27	5	1	27	4	7	42	48	43	0, 2	0, 3	0
20	27	3	8	27	3	0	27	1	9	41	47	48	0	0	0
21	77	1	8	27	2	9	27	3	6	43	44	43	2	4	0
22	27	1	8	27	3	0	27	3	7	48	52	47	3	4	0, 5
13	27	5	0	27	6	3	27	7	0	47	50	45	0	0	0
24	27	7	7	27	6	5	27	6	1	43	49	44	0	0	0
25	27	5	0	27	4	3	27	5	5	44	50	46	0	1	0
26	27	7	5	27	7	1	27	5	9	43	50	50	0	0	0
27	27	6	0	27	5	7	27	6	8	52	54	50	1	0	0
28	27	7	1	27	6	7	27	7	2	47	53	49	0	0	0
29	27	7	6	27	6	8	27	6	5	49	54	48	0, 2	0, 6	0, 2
30	27	6	8	27	6	5	27	7	0	48	54	49	0	0	0
31	27	7	4	27	7	7	27	8	2	49	54	49	0	0	0

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.					
Maior elevação	27	10	2	Maior calor	56	Total da chuva		
Menor elevação	27	1	8	Menor calor	41	p.	l.	d.
Elevação media	27	6	4	Calor medio	49	3	5	9

JANEIRO.

Ventos e eſtado do Ceo.

Dias do mez	*Manhã*	*Tarde*	*Noite*
1	N. br. Ceo cl.	N. br. Ceo cl.	N. O. alg. nuv.
2	Var. alg. nuv. alt.	S. Ceo cub. nuv. car.	S. Ceo cub. nuv. car.
3	S. Ceo cub. nuv. car.	S. Ceo cub. nuv. car.	S. br. Ceo cub. nev. eſp.
4	S. nev. eſp.	S. nev. eſp.	S. nev. eſp. gr. hum.
5	Var. nev. alt.	Var. alg. nuv. car.	S. Ceo cub. nuv. car.
6	S. nev. eſp. gr. hum.	S. nev. eſp. gr. hum.	S. nev. eſp. gr. hum.
7	N. O. rij. Ceo cub.	N.O. rij.Ceo cub.nuv.car.	N.O.rij. Ceo cub.nuv.car.
8	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.
9	N. nev. alt.	N. nev. alt. dep. N. O.	N. O. nev. eſp.
10	N. nev. eſp.	N. nev. eſp.	N. Ceo cl.
11	S. br. nev. alt.	S. br. nev. alt.	S. nev. alt.
12	S. E. nuv. rar.	S. rij. de temp.	O. Ceo cl.
13	S. nev. eſp.	S. nev. eſp.	S. nev. eſp.
14	O. nev. eſp.	O. nev. eſp.	O. nev. eſp.
15	O. nev. eſp.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.
16	N. O. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. alg. nuv. ſolt.
17	N. O. nuv. car.	N. O. nuv. car.	N. O. nuv. car.
18	N. O. nuv. eſp.	N. O. nev. eſp.	N. O. nev. eſp.
19	N. O. nuv. car.	N. O. nuv. car.	N. O. nuv. car.
20	N. O. nev. alt.	S. E. br. Ceo cub.	S. E. Ceo cub. nuv. car.
21	O. nuv. car.	O. nuv.car.dep.N.Ceo cl.	N. O. Ceo cl.
22	S. rij. de temp.	S. rij. de temp.dep. N.O.	N. O. nev. alt.
23	N. O. br. alg- nuv.	N. O. br. alg. nuv.	N. O. br. alg. nuv.
24	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lindo.
25	S. nev. alt.	S. nuv. car.	S. nev. alt.
26	S. br. alg. nuv.	S. br. alg. nuv.	S. br. alg. nuv.
27	S. nev. eſp.	O. nuv. car.	O. nuv. car.
28	O. br. nev. alt.	N. O. br. alg. nuv.	N. O. nuv. car.
29	S. nev. eſp.	S. nev. eſp.	S. Ceo cub.
30	O. br. Ceo cub.	O. br. Ceo cub.	O. br. Ceo cub.
31	O. br. Ceo cub.	O. br. Ceo cub.	O. br. Ceo cub.

Dias

Clar.	Cub.	de chuv.	Nev.	gr. hum.	Vent. temp.
9	12	17	9	2	2

FE-

FEVEREIRO de 1783.

Dias do mez	BAROMETRO									THERMOMETRO			PLUVIMETRO		
	Manhã			Tarde			Noite			M.	T.	N.	M.	T.	N.
	P.	L.	D.	P.	L.	D.	P.	L.	D.	Grad. de Fharinheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	8	8	27	9	0	27	8	2	48	55	56	0	0	0
2	27	8	0	27	7	8	27	8	9	49	58	52	0	0	0
3	27	9	0	27	9	3	27	10	1	50	54	47	0	0	0
4	27	10	2	27	9	8	27	10	2	43	53	52	0	0	0
5	27	8	7	27	8	5	27	7	3	55	59	52	0	0	0
6	27	6	3	27	5	8	27	4	0	51	60	52	0	0	1
7	27	5	5	27	6	3	27	5	4	49	49	45	1,5	0	0,5
8	27	4	3	27	3	1	27	0	6	48	51	51	0,5	0,5	1,5
9	27	0	3	27	6	7	27	5	6	52	53	52	2	0	0
10	27	5	7	27	6	7	27	4	0	48	54	49	0	0	0
11	27	3	8	27	3	7	27	5	3	50	53	49	2,5	4,5	1
12	27	7	7	27	8	6	27	9	1	45	49	46	0	0	0
13	27	9	6	27	8	2	27	6	5	46	52	49	0	0	0
14	27	5	4	27	5	0	27	6	0	50	49	44	0	4,5	1
15	27	5	7	27	5	7	27	5	5	44	49	45	0	0	0
16	27	5	9	27	5	6	27	4	5	41	48	45	0	0	0
17	27	2	8	27	2	5	27	1	6	40	45	36	0	0	0
18	27	1	0	27	11	8	27	4	5	40	44	39	1	1	0
19	27	5	0	27	5	2	27	6	0	36	48	44	0	0	0
20	27	6	4	27	6	8	27	7	0	41	49	42	0	0	0
21	27	7	6	27	7	7	27	8	1	39	51	40	0	0	0
22	27	9	0	27	8	7	27	8	7	44	52	44	0	0	0
23	27	9	4	27	8	7	27	9	2	44	51	49	0	0	0
24	27	8	9	27	8	7	27	8	3	48	53	49	0	0	1,5
25	27	8	7	27	8	8	27	9	5	47	50	44	0,5	0	0
26	27	9	8	27	9	0	27	9	3	42	49	44	0	0	0
27	27	9	4	27	8	7	27	8	3	40	50	42	0	0	0
28	27	9	0	27	9	1	27	8	7	41	50	46	0	0	0

Resultado de todo o mez.

Maior elevação	27	10	2	Maior calor	50	Total da chuva			
Menor elevação	26	11	8	Menor calor	36		p.	l.	d.
Elevação media	27	6	4	Caor medio	47		2	1	0

FE-

FEVEREIRO.

Ventos e estado do Ceo.

Dias do mez	*Manhã*	*Tarde*	*Noite*
1	N. E. br. Ceo cl.	N. E. Ceo cl.	E. br. Ceo cl. e lind.
2	E. br. Ceo cl. e lind.	N. O. br. Ceo cl.	N. Ceo cl.
3	N. O. nev. esp.	N. rij. Ceo cl.	N. O. br. nev. alt.
4	N. br. nev. alt.	N. br. nev. alt.	S. E. br. Ceo cl.
5	S. E. br. Ceo cl.	S. E. br. Ceo cl.	S. E. br. Ceo cl.
6	S. E. br. Ceo cl.	S. E. rij. Ceo cl.	S. O. Ceo cub.
7	N. O. rij. nuv. car.	N. O. rij. Ceo cub.	N. rij. nuv. car.
8	O. rij. nuv. car.	S. O. rij. de temp.	S. O. rij. de temp.
9	S. O. rij. de temp.	O. rij. nuv. car.	O. br. alg. nuv. rar.
10	O. br. alg. nuv. car.	S. br. alg. nuv. solt.	S. rij. nuv. car. e nev.
11	S. rij. nev. esp. gr. hum.	S. muit. rej. nuv.muit.car.	S. br. dep. N. O. rij.
12	N. O. rij. nuv. car.	N. O. rij. alg. nuv. car.	N. O. br. alg. nuv. solt.
13	N. br. pouco nuv.	S. O. br. alg. nuv. car.	S. rij. nuv. car.
14	S. rij. nuv. car.	S. dep. N.O. rij.Ceo cub.	N. O. br. nuv. car.
15	N. O. br. alg. nuv.	N. O. br. algum. nuv.	N. O. br. alg. nuv.
16	O. br. nev. alt. e N.E. rij.	N. E. rij. alg. nuv.	O. nuv. alt. e N. E. rij.
17	O. e N. E. Ceo cub.	O. e N. E. Ceo cub.	O. e N. E. Ceo cub.
18	N. O. rij. Ceo cub.	Var. N. O. e S. O. E.	N. E. rij. S. O. Ceo cub.
19	N. E. fort. Ceo cl.	N. rij. alg. nuv.	N. br. Ceo cl.
20	N. br. Ceo cl.	N. br. Ceo cl.	N. br. Ceo cl.
21	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.
22	N. br. Ceo cl. e lind.	N.br.no fim da t. nev. alt.	N. br. Ceo cl.
23	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. rij. nev. alt.
24	N. rij. nev. alt.	N. O. rij. nev. alt.	N. O br. nev. esp.
25	N. O. br. nev.	N. rij. alg. nuv.	N. rij. Ceo cl.
26	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. br. Ceo cl.
27	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.
28	N. br. Ceo cl. e lind.	N. rij. Ceo cl.no fim nev.	N. O. rij. nev. esp.

Dias

Clar.	Cub.	de chuv.	Nev.	gr. hum.	Vent. temp.
18	8	9	3	1	2

MAR-

MARÇO de 1783.

Dias do mez	BAROMETRO									THERMOMETRO			PLUVIMETRO		
	Manhã			Tarde			Noite			M.	T.	N.	M.	T.	N.
	P.	L.	D.	P.	L.	D.	P.	L.	D.	Grad. de Fahrenheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	8	1	27	8	0	27	6	8	45	52	49	0	0,5	1
2	27	5	6	27	5	2	27	4	4	49	51	50	1,5	0,5	3
3	27	3	5	27	3	3	27	5	2	49	51	46	0,5	0	0
4	27	5	9	27	5	8	27	5	2	46	52	51	0	0	0
5	27	5	0	27	4	8	27	4	6	50	53	51	0,5	0,5	0,5
6	27	5	1	27	5	0	27	5	3	52	53	53	1	1	0,5
7	27	6	0	27	5	9	27	6	0	53	53	51	0	0	2
8	27	6	3	27	5	6	27	4	6	52	55	51	0	0	0
9	27	3	9	27	3	0	27	2	0	51	53	49	0	0	2
10	27	3	7	27	2	7	27	1	4	45	51	46	0,5	1,5	4,5
11	27	1	1	27	2	4	27	2	2	40	47	40	1	0,5	0,5
12	27	2	1	27	2	2	27	2	0	39	47	39	1	0,5	2
13	27	2	0	27	2	8	27	3	3	38	46	42	0	0	0
14	27	4	1	27	3	9	27	4	0	41	47	43	0	0	0
15	27	4	4	27	4	5	27	4	1	41	47	43	0	0	1
16	27	4	1	27	3	7	27	3	0	40	47	45	0	0	0
17	27	2	9	27	2	0	27	3	0	44	47	47	2	0,5	3,5
18	27	3	6	27	3	8	27	3	6	44	50	46	2	0,5	0
19	27	4	2	27	4	2	27	3	4	45	54	49	0	0,5	4
20	27	3	5	27	4	3	27	3	5	47	53	46	1,5	0,5	0,5
21	27	2	3	27	0	3	26	9	3	48	53	45	0	2	10
22	26	9	9	26	11	2	27	0	2	43	48	42	1	0,5	0
23	26	11	8	27	2	0	27	3	0	43	50	49	0,5	0	1
24	27	3	9	27	4	0	27	4	0	50	55	52	0	0	0
25	27	4	2	27	3	6	27	3	5	51	57	57	0	0	0
26	27	3	7	27	3	5	27	4	6	49	56	49	1	0	0
27	27	5	0	27	5	2	27	6	2	48	52	47	0	0	0
28	27	6	6	27	6	4	27	7	4	48	52	48	0	0	0
29	27	7	6	27	8	0	27	8	8	50	54	49	0,5	0	0
30	27	9	0	27	8	6	27	8	2	47	58	50	0	0	0
31	27	8	0	27	7	6	27	7	3	46	59	51	0	0	0

Resultado de todo o mez.

Maior elevação	27	9	0	Maior calor	59	Total da chuva		
Menor elevação	26	9	3	Menor calor	38	p.	l.	d.
Elevação media	27	4	3	Calor medio	53	5	0	0

MARÇO.

Ventos e eſtado do Ceo.

Dias do mez	*Manhã*	*Tarde*	*Noite*
1	N. O. br. nuv. e nev.	N. O. br. Ceo cub. e nev.	N. O. rij. Ceo cub.
2	N. O. br. nev.	N. O. br. nev.	N. O. br. nev.
3	N. O. rij. nev.	N. O. rij. nuv. rar.	N. O. rij. nuv. car. e ſolt.
4	N. O. rij. nuv. rar.	N. O. rij. nuv. rar. e car.	N.O.br.nuv.rar.eS.na mad.
5	S. rij. nev. e hum.	S. rij. nev. e hum.	S. rij. nev. e gr. hum.
6	S. br. nev. e hum.	S. br. nev. e hum.	S. br. gr. nev. e hum.
7	S. br. nev. e hum.	O.br. nev.quaſi tod.a tard.	O. br. nev.
8	O. br. nev. e nuv. car.	O. br. nuv. car.	O.muit.br.n.alt.e nuv.car.
9	S. O. br. nev. e nuv. car.	S. O. br. nuv. car.	S. O. rij. nuv. car.
10	N. O. rij.	N. O. rij. nuv. car.	N. O. rij.
11	N. O. rij. nuv. car.	N. O. rij. nuv. car.	N. O. rij. nuv. car.
12	N. O. rij. nuv. car.	N. O. rij. nuv. car.	N.O. rij. nuv. car. e ſolt.
13	N. rij. alg. nuv.	N. nuv. ſolt.	N. rij. nuv. rar. e car.
14	N. rij. nuv. rar.	N. O. nuv. rar.	N. O. nuv. rar. e car.
15	N. O. br. alg. nuv. car.	N. O. alg. nuv. car.	N.O. alg. nuv. cat.
16	N. O. muito br. Ceo cub.	Var. Ceo cub.	S. E. rij. nuv. car.
17	S. E. rij. Ceo cub.	S. E. rij. Ceo cub.	S. E. rij. Ceo cub.
18	S. E. rij. Ceo cub.	S. E. nuv. car.	S. E. rij. nuv. car.
19	S. E. br. Ceo cl.	S. E. rij. nuv. car.	S. rij. nuv. car.
20	S. O. rij. nuv. car.	O. rij. Ceo cub.	O. rij. Ceo cub.
21	O. rij. nuv. car.	S. O. rij. no f. de temp.	S. O. rij.
22	S. rij. nuv. car.	S. O. Ceo cub.	S. E. Ceo cub.
23	S. E. rij. Ceo cub.	S. Ceo cub. nuv. car.	S. Ceo cub. nuv. car.
24	S. E. Ceo cub.	S. E. muit. br. Ceo cub.	S.E.m.br.C.cub.nuv.m.rar.
25	E. muito br. Ceo cl.	E. muit. br. Ceo cl.	N. muito br. Ceo cl.
26	N. O. Ceo cub. nev. alr.	N. O. br. alg. nuv.	N. O. rij. Ceo cub.
27	N. O. rij. alg. nuv. car.	N. rij. alg. nuv.	N. br. Ceo cl.
28	N. br. Ceo cub.	N. br. Ceo cl.	N. br. Ceo cub.
29	N. O. nuv. car.	N. br. Ceo cl.	N. br. Ceo cl.
30	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo. cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.
31	N.E. muit.br. C.cl.e lind.	N.E. muit.br. C.cl.e lind.	N. br. Ceo cl.

Dias

Clar.	Cub.	de chuv.	Nev.	gr. hum.	Vent. temp.
9	19	20	2	3	0

ABRIL

ABRIL de 1783.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO (Grad. de Fahrenheit) M.	T.	N.	PLUVIMETRO M. L. d.	T. L. d.	N. L. d.
1	27	7	6	27	7	2	27	6	8	49	59	51	0	0	0
2	27	7	0	27	6	6	27	6	8	50	50	53	0	0	0
3	27	7	9	27	8	0	27	8	0	52	60	55	0	0	0
4	27	8	2	27	9	1	27	8	6	55	60	54	0	0	0
5	27	9	0	27	8	6	27	8	8	57	61	53	0	0	0
6	27	8	9	27	8	5	27	8	0	49	62	54	0	0	0
7	27	8	1	27	7	0	27	6	0	51	66	60	0	0	0
8	27	6	0	27	5	9	27	5	2	60	67	57	0	0	0
9	27	5	9	27	5	6	27	7	1	56	62	53	0	0	0
10	27	6	2	27	8	0	27	8	8	51	58	50	0	0	0
11	27	9	0	27	8	1	27	8	4	50	58	50	0	0	0
12	27	8	4	27	7	7	27	7	7	49	54	47	0	0	0
13	27	7	8	27	7	7	27	7	6	46	55	49	0	0	0
14	27	7	4	27	7	2	27	7	5	48	62	54	0	0	0
15	27	7	7	27	7	1	27	6	5	58	67	57	0	0	0
16	27	7	0	27	6	4	27	5	7	59	71	63	0	0	0
17	27	5	8	27	5	6	27	4	8	61	74	64	0	0	0
18	27	5	7	27	5	4	27	5	3	62	71	64	0	0	0
19	27	6	1	27	6	0	27	7	0	59	70	59	0	0	0
20	27	7	9	27	7	6	27	8	3	59	71	62	0	0	0
21	27	7	2	27	7	0	27	6	9	58	68	60	0	0	0
22	27	5	9	27	5	0	27	3	0	59	60	53	0	0	0
23	27	2	0	27	1	0	26	11	7	52	66	57	0	0	0
24	26	11	8	27	0	0	27	0	6	52	62	56	0	0	0
25	27	2	0	27	2	6	27	3	5	52	59	56	0	0	1
26	27	4	0	27	3	9	27	4	3	53	62	56	0	0	1
27	27	4	8	27	4	9	27	5	0	54	62	55	1	0	0
28	27	5	2	27	5	0	27	4	9	55	65	56	0	0	0
29	27	3	5	27	3	4	27	3	0	55	70	64	0	0	0
30	27	2	9	27	2	4	27	2	4	60	65	63	0, 2	0, 1	0

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.			
Maior elevação	27	9	1	Maior calor	74	Total da chuva
Menor elevação	26	11	8	Menor calor	46	p. l. d.
Elevação media	27	5	4	Calor medio	58	0 3 3

A B R I L.

Ventos e eſtado do Ceo.

Dias do mez	*Manhã*	*Tarde*	*Noite*
1	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.
2	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.
3	N. E. muit. br. Ceo cl.	N. E. muit. br. Ceo cl.	N. E. Ceo cl.
4	N. E. muit. br. Ceo cl.	N. E. muit. br. Ceo cl.	E.muit.br.nev.alt.muit.rar.
5	E. muit. br. Ceo cl.	E. muit. br. Ceo cl.	E.br.nev.eſp. dep.Ceo cl.
6	E. muit.br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.
7	E. br. Ceo cl. e lind.	E. br. Ceo cl. e lind,	E. br. Ceo cl. e lind.
8	E. br. nev. alt. e rar.	E.muit.br. nev.alt.e rat.	S. E. br. Ceo cl. e lind.
9	E. S. E. rij. nev. alt.	N. O. nev. alt.	N.O.nev.alt.e alg.nuv.car.
10	N. O. alg. nuv. car.	O. nuv. car.	N. Ceo cl. e lind.
11	N. O. alg. nuv. car.	O. nuv. car. e nev. no f.	N. O. nuv. car.
12	N. O. nuv. car.	N. O. nuv. car.	N. rij. Ceo cl.
13	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.
14	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.
15	N.E.muit.br.Ceo cl.e lind.	N.E.muit.br.Ceo cl.e lind.	N.E.muit.br. C.cl. e lind.
16	N. E. br. Ceo cl. e liud.	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.
17	N.E.muit.br.Ceo cl.e lind.	S. E. Ceo cl.	E. br. nev. alt. e rar.
18	E. nev. alt. e rar.	N. E. br. nev. alt.	E. br. nev. alt.
19	E. rij. nev. alt.	S.E. Ceo cub. ar de trov.	N. E. br. Ceo cl.
20	N.E.muit.br.Ceo cl.e lind.	N. O. Ceo cl.	N.E.muit.br. C.cl.e lind.
21	N.E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. muit. br. Ceo cl.	N. O. nev. alt.
22	N. O. Ceo cl.	N. O. nev. alt. no f.	N. O. br. Ceo cl.
23	O. br. nev. alt.	O. Ceo cub. ar de rrov.	E. S. E. rij. Ceo cub. alg. nuv. car.
24	S. E. Ceo cub. nuv. car.	S.E. Ceo cub. nuv.car. ar (de trov.	O. Ceo cub. nuv. car.
25	O. Ceo cub. nuv. car.	S. O. alg. nuv.	S. O. Ceo cub. nuv. car.
26	S.O.rij. Ceo cub. nuv.car.	S. rij. Ceo cub. nuv. car.	S. rij. nuv. car.
27	S. br. Ceo cub.	S. O. br. Ceo cub.	S. O. br. alg. nuv. car.
28	S. br. Ceo cub. nuv. car.	S. br. Ceo cub. nuv. car.	S. E. br. Ceo cub.
29	S. E. br. Ceo cub.	S. br. Ceo com alg. nuv.	S. E. Ceo cub. hum.
30	S. E. Ceo cub.	S. E. Ceo cub.	S. E. br. Ceo cub.

Dias

Clar.	Cub.	de chuv.	Nev.	gr. hum.	Vent. temp.
19	13	4	1	1	0

MAIO

MAIO de 1783.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO M. (Grad. de Fahrenheit)	T.	N.	PLUVIMETRO M. L. d.	T. L. d.	N. L. d.
1	27	2	7	27	2	6	27	2	7	58	66	57	0, 1	0, 9	0, 5
2	27	3	0	27	3	3	27	2	6	57	61	56	1	0	0, 1
3	27	2	0	27	1	6	27	0	1	56	60	55	0, 3	0, 3	5, 5
4	27	1	0	27	1	3	27	2	0	49	55	49	0, 8	0	0, 6
5	27	2	4	27	2	1	27	1	8	50	55	49	0, 5	1, 5	4
6	27	2	4	27	3	6	27	3	8	49	56	49	1, 5	2, 2	0
7	27	4	3	27	4	6	27	5	2	48	55	46	1, 5	0	0
8	27	6	2	27	6	8	27	7	4	46	48	49	0	0	0
9	27	7	4	27	7	6	27	7	0	49	56	50	0	0	0
10	27	6	6	27	6	4	27	4	4	49	59	54	0	0	0
11	27	4	4	27	4	3	27	3	8	53	58	49	0	0	0
12	27	4	2	27	4	3	27	4	6	50	56	50	0	0	0
13	27	5	7	27	6	1	27	6	3	51	61	53	0	0	0
14	27	6	4	27	6	0	27	5	3	51	62	54	0	0	0
15	27	5	1	27	5	0	27	4	4	54	64	56	0	0	0
16	27	5	0	27	4	8	27	4	9	55	66	54	0	0	0
17	27	5	3	27	4	6	27	4	6	54	60	56	0	0	0
18	27	4	9	27	4	2	27	3	4	54	66	55	0	0	0
19	27	2	5	27	2	7	27	2	9	53	56	52	0	0	0
20	27	3	5	27	4	1	27	4	6	50	56	52	0, 2	0	0
21	27	5	5	27	5	0	27	4	8	51	57	54	0	0	0, 1
22	27	4	1	27	4	6	27	4	0	52	56	53	0	0	0
23	27	3	1	27	3	2	27	2	6	52	56	47	0	0	0
24	27	2	8	27	3	2	27	2	2	45	57	48	3	1, 5	4, 8
25	27	2	3	27	2	4	27	2	8	47	55	49	0, 6	0	2, 1
26	27	2	6	27	4	0	27	3	8	48	56	51	0	0	0
27	27	4	2	27	3	8	27	3	7	51	56	50	0	0	2
28	27	3	5	27	4	1	27	4	1	52	59	49	1, 5	0	0
29	27	5	7	27	6	3	27	6	1	48	57	50	0	0	0
30	27	6	5	27	6	4	27	5	3	50	59	52	0, 7	0	0
31	27	5	0	27	4	1	27	2	0	55	60	58	0	0	2, 8

Refultado de todo o mez.

	P.	L.	D.				
Maior elevação	27	7	6	Maior calor	66	Total da chuva	
Menor elevação	27	0	1	Menor calor	45	p. l. d.	
Elevação media	27	3	4	Calor medio	53	3 4 6	

MAIO.

Ventos e eſtado do Ceo.

Dias do mez	*Manhã*	*Tarde*	*Noite*
1	E. S. E. rij. Ceo cub.	S.E.Ceo cub.trov.ao long.	S. E. br. nev. muit. rar.
2	S. E. rij. e O. Ceo cub.	S. O. Ceo cub. nuv. car.	S. O. alg. nuv.
3	S.O.rij. Ceo cub. nuv.car.	S.O.rij. Ceo cub.nuv.car.	S. O. rij.
4	N. E. e N. nuv. car.	N.O. Ceo cub. nuv. car.	N.O.e O. nuv.rar. e car.
5	S. O. rij. nuv. car.	S. O. de temp.	S.de temp.e trov.ao long.
6	S.E. rij. Ceo cub.nuv.car.	N. E. alg. nuv. car.	N.O.alg.nuv.ſolt. e car.
7	N. O. rij. Ceo cub.	N.O.rij.Ceo cub.nuv.car.	N. Ceo cub. alg. nuv.car.
8	N. rij. pouc. nuv.	N. rij. Ceo cl.	N. Ceo cl.
9	N. rij. alg. nuv. rar.	N. rij. Ceo cl.	N. Ceo cub. nevoeir.
10	N. nev. ao princip.	N. rij. alg. nuv.	N. nev. alt.
11	N. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. Ceo muit. cl.
12	N. alg. nuv.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl. e lind.
13	S. muit. br. pouc. nuv.	N. muit. br. Ceo cl.	N. E. br. Ceo cl. e lind.
14	N. E. br. nev. alt.	N. E. br. nev. alt.	N. E. br. nev. alt.
15	N. E. br. nev. rar.	N. E. br. Ceo cl.	N. E. br. nev.
16	N. E. br. Ceo cl. alg.nev.	N. E. br. Ceo cl.	N.E. br. Ceo cub.nev.alt.
17	N. nev. alt. ao princip.	N. Ceo cub. nev. alt.	N. E. nevoeir. alt.
18	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cub. nev. alt.
19	N. rij. nev. alt.	N. rij. nevoeir. alt.	N. rij. nev.alt. muit.rar.
20	N. rij. nev. alt. car.	N.O.rij.Ceo cub.nev.alt.	N. O. alg. nuv. ſolt.
21	N.O.rij.Ceo cub. nev.alt.	N.O.rij.Ceo cub.nev.alt.	N. O. Ceo cub. nevoeir.
22	N. O. rij. Ceo cub. nev.	N.O.Ceo cub.nevoeir.rar.	N.O.rij. Ceo cub.nevoeir.
23	N. O. Ceo cub. nev.	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N.O.C.com alg.nuv. n.alt.
24	N. O. rij. Ceo cub.	N. O. rij.	N.O.rij. Ceo cub.nuv.car.
25	N. O. rij. nuv. car.	N. O. rij. nuv. car.	N. O. rij. nuv. car.
26	N. O. rij. Ceo cub.	N. O. rij. nuv. car.	N. O. rij. nuv. car.
27	N. O. rij. nuv. car.	N. O. rij. nuv. car.	O. Ceo cub.
28	O. Ceo cub.	O. Ceo cub. nuv. car.	O. Ceo cub.
29	O. alg. nuv. ſolt.	O. pouc. nuv.	O. C. cl.e lind. (de temp.
30	O. muit. rij. nuv. car.	S. O. nev. alt. e rar.	S.O. n.alt.e rar. S.muit.rij.
31	S.muit.rij.de temp.C.cub.	S. muit. rij. Ceo cub.	S. muit. rij. de temp.

Dias

Clar.	Cub.	de chuv.	Nev.	gr. hum.	Vent. temp.
11	19	14	3	0	3

JU-

JUNHO de 1783.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO M.	T.	N.	PLUVIMETRO M.	T.	N.
										Grad. de Fahrenheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	2	4	27	2	7	27	3	5	58	59	54	2, 1	0	0, 5
2	27	4	2	27	4	5	27	4	1	54	61	54	0	0	0
3	27	4	5	27	4	7	27	5	6	54	57	55	0	0	0
4	27	6	8	27	7	4	27	7	2	52	64	55	0	0	0
5	27	7	6	27	7	7	27	7	6	55	66	56	0	0	0
6	27	7	5	27	6	7	27	6	0	55	67	60	0	0	0
7	27	5	6	27	4	8	27	4	0	56	70	62	0	0	0
8	27	4	3	27	4	7	27	5	6	59	73	63	0	0	0
9	27	6	1	27	6	1	27	6	0	58	68	57	0	0	0
10	27	6	4	27	6	8	27	6	7	56	65	57	0	0	0
11	27	7	0	27	7	1	27	6	3	56	60	56	0	0	0
12	27	6	6	27	6	0	7	5	4	54	62	57	0	0	1, 4
13	27	4	5	27	4	5	27	3	6	57	64	58	0	0	0
14	27	3	4	27	3	1	27	3	8	56	59	58	1, 3	2, 4	1, 2
15	27	4	6	27	5	9	27	5	7	56	62	57	0	0	0
16	27	6	0	27	6	0	27	6	6	55	64	57	0	0	1, 1
17	27	6	0	27	6	4	27	6	3	59	66	57	0, 3	0	0
18	27	6	6	27	6	5	27	5	8	58	65	59	0, 1	0	0
19	27	6	2	27	6	1	27	4	7	59	62	57	0	0	0
20	27	5	4	27	6	1	27	6	7	56	62	54	0, 1	0	0
21	77	6	8	27	6	4	27	6	3	54	62	54	0	0	0
22	27	6	7	27	6	5	27	6	2	55	69	54	0	0	0
13	27	6	1	27	6	2	27	6	0	56	74	63	0	0	0
24	27	6	2	27	6	2	27	5	6	62	74	59	0	0	0
25	27	5	8	27	5	6	27	5	2	58	73	64	0	0	0
26	27	5	2	27	5	2	27	5	0	63	73	61	0	0	0
27	27	5	3	27	5	4	27	5	3	59	74	62	0	0	0
28	27	5	8	27	5	9	27	6	3	51	78	61	0	0	0
29	27	6	5	27	5	9	27	5	8	60	74	61	0	0	0
30	27	6	0	27	6	2	27	6	7	59	64	58	0	0	0
													0	0	0

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.					
Maior elevação	27	7	6	Maior calor	78	Total da chuva		
Menor elevação	27	2	4	Menor calor	52	p.	l.	d.
Elevação media	27	5	4	Calor medio	60	0	10	5

JUNHO.

Ventos e eſtado do Ceo.

Dias do mez	*Manhã*	*Tarde*	*Noite*
1	S. O. muit. rij. de temp.	O.muit.rij.C.cub.nuv.car.	O. rij. Ceo cub.
2	O. alg. nuv. rar.	O. alg. nuv. rar.	O. nev. alt.
3	O. Ceo cub. nev. alt.	S.O. Ceo cub. nuv. rar.	S.m.br.C.cub.nuv.m.car.
4	N. muit.br.Ceo cl.e lind.	N. muit.br.Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.
5	S.muit.br.nuv.br.muit.rar.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.
6	N. br. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.
7	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.	E. br. Ceo cl. e lind.
8	E. muit. br. nev. alt.	N.E.muit.br. C.cl.e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.
9	N.O.br.nev.eſp.ao princ.	N.O.br.Ceo cub. nev.alt.	N. br. Ceo cl.
10	N. br. Ceo cl. alg. nuv.	N. br. Ceo cl.	N. Ceo cub. nev. alt.
11	N. Ceo cub. nev. alt.	N. rij. Ceo cub. nev.alt.	N. rij. Ceo cub. nev. alt.
12	N. Ceo cub. nev. alt.	N. O. Ceo cub. nev. eſp.	N. O. Ceo cub. nev.
13	O. Ceo cub. nev.ao princ.	O. Ceo cl. alg. nuv. ſolt.	O. Ceo cl. alg. nuv. ſolt.
14	S.O.muit.rij.e S.Ceo cub.	S.O. muit. rij. de temp.	O. muit. rij. Ceo cub.
15	O. rij. nuv. ſolt. e car.	O. alg. nuv. ſolt. e car.	O. br. Ceo com alg.nev.
16	O. br. Ceo cub.	O. br. Ceo cub.	S. O. rij. Ceo cub.
17	O. Ceo cub. nev.	O. Ceo cub. nev. alt.	O. Ceo cub. nev. alt.
18	O. Ceo cub. nev. eſp.	O. Ceo cub. nuv. car.	O. Ceo cub. nuv. car.
19	O. Ceo cub. nuv. car.	O. Ceo cub. nuv. car.	O. Ceo cub. nuv. car.
20	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. Ceo cub. nuv. car.
21	N. alg. nuv. ſolt.	N. alt. Ceo cl. hor. car.	N. Ceo cl. os hor. car.
22	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.
23	N. E. br. Ceo cl.	N. E. br. Ceo cl.	N. E. br. Ceo cl.
24	N. E. br. Ceo cl.	N. br. Ceo cl.	N. br. Ceo cl. e lind.
25	N. E. br. Ceo cl.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.
26	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. nev. ſec.
27	N.O.br.n.ao pr.dep.C.cl.	N. O. br. Ceo cl.	N.E.m.br.nev.m.rar.e ſec.
28	N.O.br.n.ao pr. dep.C.cl.	N. O. br. Ceo cl.	N.O.br.C.cl e n. por vez.
29	N.O.br.n.ao pr.dep.C.cl.	N.O.br. Ceo cl.no f. nev.	N. O. br. Ceo cub. nev.
30	N.O.C. cub.nev.muit.rar.	N.O. C.cub.nev.muit.rar.	N.O.br. Ceo cub.nev.rar.

Dias

Clar.	Cub.	de chuv.	Nev.	gr. hum.	Vent. temp.
16	14	7	6	0	2

JU-

JULHO de 1783.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO Grad. de Fahrenheit M.	T.	N.	PLUVIMETRO M. L. d.	T. L. d	N. L. d.
1	27	6	9	27	7	0	27	7	1	59	69	56	0	0	0
2	27	7	2	27	7	0	27	7	0	57	73	60	0	0	0
3	27	7	5	27	7	5	27	7	6	62	81	71	0	0	0
4	27	8	2	27	8	0	27	7	6	71	84	73	0	0	0
5	27	7	7	27	7	0	27	6	6	86	91	71	0	0	0
6	27	7	0	27	6	4	27	6	0	72	83	68	0	0	0
7	27	5	5	27	5	3	27	4	8	68	84	67	0	0	0
8	27	5	0	27	4	7	27	4	3	66	76	65	0	0	2
9	27	4	7	27	4	3	27	4	2	63	70	64	0	0	0
10	27	4	3	27	4	7	27	5	0	63	74	64	0	0	0
11	27	6	2	27	6	3	27	6	7	66	73	62	0	0	0
12	27	6	4	27	6	0	27	5	7	61	68	59	0	0	0
13	27	5	4	27	4	7	27	3	7	60	68	59	0	0, 2	0
14	27	3	8	27	3	4	27	3	7	59	64	59	0	0	0
15	27	4	5	27	4	4	27	5	0	59	65	59	1	0	0
16	27	5	[illegible]	27	6	0	27	7	2	59	68	51	0	0	0
17	27	7	[illegible]	27	7	8	27	7	6	61	70	62	0	0	0
18	27	7	5	27	7	2	27	7	0	60	72	62	0	0	0
19	27	7	4	27	7	1	27	6	2	62	70	62	0	0	0
20	27	6	5	27	6	2	27	7	2	61	75	63	0	0	0
21	77	6	0	27	6	3	27	6	6	61	70	63	0	0	0
22	27	6	5	27	7	0	27	7	9	61	69	64	0	0	0
13	27	8	0	27	7	8	27	6	3	61	69	62	0	0	0
24	27	7	3	27	7	0	27	6	8	62	69	62	0	0	0
25	27	5	7	27	4	7	27	4	7	64	74	63	0	0	0
26	27	4	5	27	4	0	27	4	7	63	73	61	0	0	0
27	27	5	0	27	5	3	27	5	3	62	72	59	0	0	0
28	27	4	7	27	5	6	27	6	0	60	70	60	0	0	0
29	27	5	2	27	6	7	27	4	0	57	82	70	0	0	0
30	27	6	0	27	6	7	27	6	0	60	84	71	0	0	0
31	27	4	7	27	6	5	27	5	7	75	79	70	0	0	0

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.			Toral da chuva		
Maior elevação	27	8	2	Maior calor	91	p.	l.	d.
Menor elevação	27	3	7	Menor color	56	0	3	2
Elevação media	27	5	4	Calor medio	67			

JU-

JULHO.

Ventos e eſtado do Ceo.

Dias do mez	*Manhã*	*Tarde*	*Noite*
1	N.O.br.Ceo cub. nev.rar.	N. O. Ceo cub. nev. rar.	N. Ceo enevoad.
2	N. Ceo cl. nev. rar.	N. Ceo cl. nev. rar.	N. Ceo cl. e lind.
3	N. E. muit. br. Ceo cl.	N. E. br. Ceo cl.	N. E. Ceo cl. e lind.
4	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.	N.E muit.br.Ceo cl.e lind.
5	E. br. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
6	N.E.muit br. C.cl.e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
7	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
8	N.O. Ceo cl.alg.nev.eſp.	O. alg. nuv. rar.	S. O. alg. nuv. car.
9	O. alg. nev. ſolt.	S.O.Ceo cub.alg.nuv.car.	S. Ceo cub. alg. nuv. car.
10	S. Ceo cub. alg. nuv. car.	S.rij. C.cub. alg. nuv.car.	S.E. alg. nuv. ſolt. e car.
11	S. E. Ceo cub. nev.	N. rij. Ceo cl. e lind.	N. rij. alg. nuv. ſolt.
12	N. rij. alg. nuv. ſolt.	N. rij. alg. nuv. ſolt.	N. rij. Ceo cl. e lind.
13	N. rij. Ceo cl. e lind.	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub. nev. alt.
14	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N.O. nev. alt. e muit.rar.
15	S. Ceo cub. nev.	S.e S.O. Ceo cub.nev.alt.	S. br. Ceo enevoad.
16	S. E. Ceo enevoad.	E. Ceo enevoad.	E. muit. br. Ceo enevoad.
17	E. br. Ceo enevoad.	E. Ceo cl.	N. Ceo enevoad.
18	N. rij. Ceo enevoad.	N. Ceo cl.	N. Ceo enevoad.
19	N. Ceo enevoad.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl. e lind.
20	N. Ceo cl.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo enevoad.
21	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. nuv. ſolt.	N. E. alg. nuv. ſolt.
22	N. O. alg. nuv. ſolt.	N. O. alg. nuv. ſolt.	N. O. Ceo cub. nuv. car.
23	N. O. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.
24	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. Ceo cub. nuv. alt.
25	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
26	N. nev. dep. cl.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl. e lind.
27	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.
28	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.
29	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.
30	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.
31	N. E. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.

Dias

Clar.	Cub.	de chuv.	Nev.	gr. hum.	Vent. temp.
21	10	2	4	0	0

AGOS-

AGOSTO de 1783.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO (Grad. de Fahrenheit) M.	T.	N.	PLUVIMETRO M. L. d.	T. L. d.	N. L. d.
1	27	4	0	27	6	6	27	4	5	71	77	65	0	0	0
2	27	6	0	27	5	6	27	6	0	62	74	62	0	0	0
3	27	4	7	27	5	2	27	3	9	62	69	59	0	0	0
4	27	4	3	27	5	3	27	5	3	59	67	59	0	0	0
5	27	4	0	27	4	6	27	6	7	60	68	59	0	0	0
6	27	5	7	27	7	5	27	7	0	59	67	62	0	0	0
7	27	6	4	27	7	0	27	5	6	61	70	68	0	0	0
8	27	6	4	27	6	9	27	6	0	57	68	61	0	0	0
9	27	5	9	27	7	0	27	6	8	60	66	61	0	0	0
10	27	6	8	27	7	2	27	5	7	60	71	62	0	0	0
11	27	4	7	27	7	3	27	5	8	60	68	61	0	0	0
12	27	5	1	27	5	0	27	5	3	56	66	62	0	0	0
13	27	6	2	27	5	6	27	6	4	58	71	63	0	0	0
14	27	5	0	27	6	2	27	6	5	64	74	63	0	0	0
15	27	5	5	27	6	3	27	5	4	65	81	67	0	0	0
16	27	6	5	27	6	0	27	6	4	67	80	67	0	0	0
17	27	5	6	27	7	8	27	7	0	69	82	63	0	0	0
18	27	7	8	27	6	5	27	6	0	65	79	59	0	0	0
19	27	6	3	27	6	4	27	5	2	59	70	59	0	0	0
20	27	7	6	27	7	9	27	6	8	58	67	60	0	0	0
21	27	7	0	27	6	8	27	5	6	60	70	59	0	0	0
22	27	5	4	27	5	8	27	5	6	58	69	59	0	0	0
23	27	5	5	27	5	7	27	5	6	59	68	58	0	0	0
24	27	5	4	27	5	0	27	5	8	56	67	55	0	0	0
25	27	6	0	27	5	9	27	6	4	57	68	57	0	0	0
26	27	5	6	27	7	0	27	5	3	55	64	57	0	0	0
27	27	3	4	27	4	0	27	5	5	59	66	59	0	0	0
28	27	0	3	27	1	4	27	3	2	55	62	58	6	0	0
29	27	7	0	27	5	5	27	3	2	56	68	55	0	0	0
30	27	6	0	27	7	0	27	6	4	57	69	60	0	0	0
31	27	5	4	27	6	8	27	6	6	58	68	59	0	0	0

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.					
Maior elevação	27	7	9	Maior calor	82	Total da chuva		
Menor elevação	27	1	4	Menor calor	55	p.	l.	d.
Elevação media	27	5	4	Calor medio	63	0	6	0

AGOSTO.

Ventos e eſtado do Ceo.

Dia do mez	Manhã	Tarde	Noite
1	N. rij. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.
2	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.
3	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. muit. rij. Ceo cl.
4	N. rij. Ceo cl.	N. muit. rij. Ceo cl.	N. muit. rij. Ceo cl.
5	N. muit. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.
6	N. rij. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.
7	N. rij. Ceo cl.	N. E. Ceo cl.	O. Ceo cl.
8	N. nev.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.
9	N. Ceo cl.	E. rij. nev. alt.	N. nev. alt. gr. Vent.
10	N. rij. Ceo cl.	N. muit. rij. Ceo cl.	N. muit. rij. Ceo cl.
11	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.
12	N. muit. rij. Ceo cl.	N. muit. rij. Ceo cl.	N. muit. rij. Ceo cl.
13	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. muit. rij. Ceo cl.
14	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.
15	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.
16	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.
17	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.
18	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.
19	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.
20	N. nev. dep. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. alg. nuv. ſolt.
21	N. nev. Ceo cub.	N. muit. rij. alg. nuv.	N. muit. rij. alg. nuv.
22	N. muit. rij. nev. alt.	N. muit. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl. e lind.
23	N. nev. alt. dep. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl. e lind.
24	N. nev. eſp. dep. Ceo cl.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
25	N. nev. alt.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.
26	N. O. nev. alt.	N. Ceo cl.	N. nev. alt. e rar.
27	N. Ceo cub.	N. Ceo cl. e lind.	O. Ceo cub.
28	S.O.rij.C.cub.nuv.m.car.	O. Ceo cub.	N. Ceo cl.
29	N. O. nev.	N. Ceo cl.	N. Ceo cub.
30	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.
31	N. O. nev.	N. Ceo cl.	N. Ceo cub. alg. nev.

Dias

Clar.	Cub.	de chuv.	Nev.	gr. hum.	Vent. temp.
26	4	1	4	0	0

SE-

SETEMBRO de 1783.

As obſervações do mez de Setembro não puderão ſer exactas, nem conſtantes. Em geral até 15 foi o tempo doce, brando, e ameno; dahi por diante foi aſpero, humido, e chuvoſo. Nos dias 15, 18, 19, 20, 22, 23, e 26 choveo abundantemente de noite, e nas madrugadas até á ſomma de polegada e meia. Na madrugada do dia 18 choveo 5 linhas, e houve hum vento S. O. de tempeſtade.

OUTUBRO de 1783.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO M.	T.	N.	PLUVIMETRO M. L. d.	T. L. d.	N. L. d.
										Grad. de Fahrenheit					
1	27	6	2	27	6	0	27	6	0	59	65	60	0	0	1
2	27	5	5	27	5	6	27	5	0	58	65	57	0	0	0
3	27	4	6	27	4	6	27	4	8	57	61	57	0	0	0
4	27	5	2	27	5	4	27	5	5	56	66	58	0	0	0
5	27	6	0	27	5	9	27	5	1	57	68	61	0	0	0
6	27	5	4	27	5	5	27	5	5	58	68	62	0	0	0
7	27	5	7	27	6	0	27	6	1	61	64	55	0	0	0
8	27	6	0	27	5	9	27	5	9	53	62	56	0	0	0
9	27	5	8	27	5	0	27	4	5	48	60	55	0	0	0
10	27	3	7	27	3	4	27	2	3	52	57	52	0,2	0	0
11	27	2	6	27	3	4	27	3	1	51	62	56	0	0	0
12	27	3	2	27	3	0	27	3	2	57	64	54	0	0	0,6
13	27	3	8	27	3	6	27	3	6	53	65	56	0	0	1,6
14	27	3	6	27	3	6	27	3	8	54	62	55	0,8	0	1,8
15	27	3	9	27	4	7	27	5	2	55	66	58	0	0	0,8
16	27	5	5	27	5	7	27	6	3	57	68	61	0	0	0
17	27	7	1	27	7	3	27	7	3	61	65	59	0	0	0
18	27	7	0	27	7	1	27	6	4	57	62	55	0	0	0
19	27	6	0	27	6	0	27	5	3	56	66	63	0	0	0
20	27	4	8	27	5	2	27	4	2	60	67	57	0	0	0
21	27	3	8	27	4	0	27	4	0	51	59	54	4	4,6	3,5
22	27	5	8	27	5	3	27	5	3	53	57	54	0,9	0	0
23	27	6	0	27	5	3	27	5	4	54	66	59	0	0	0
24	27	5	2	27	4	0	27	3	7	59	66	53	0	0	0
25	27	3	2	27	2	7	27	1	9	54	57	54	2	4	0
26	27	2	3	27	2	7	27	3	2	50	57	54	0	0	0
27	27	4	0	27	4	3	27	5	0	51	61	54	0	0	0
28	27	6	0	27	6	7	27	6	9	55	56	51	0	0	0
29	27	6	9	27	7	0	27	7	8	54	58	49	0	0	0
30	27	7	6	27	6	9	27	6	0	51	61	51	0	0	0
31	27	5	6	27	4	9	27	3	0	49	57	52	0	0	0

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.					
Maior elevação	27	7	8	Maior calor	68	Total da chuva		
Menor elevação	27	1	9	Menor calor	48	p.	l.	d.
Elevação media	27	4	4	Calor medio	58	2	1	8

OU-

OUTUBRO.

Ventos e eſtado do Ceo.

Dia do mez	*Manhã*	*Tarde*	*Noite*
1	S. O. Ceo cub. nev. eſp.	O. Sol cl. alg. nuv. ſolt.	N. O. nev. muit. eſp.
2	N. O. Ceo cub.	N. O. alg. nuv. ſolt.	N. cl. pouc. nuv. ſolt.
3	N. O. Ceo cub. nuv. eſp.	N.r.C.cl.alg.nuv.car.no f.	N. alg. nuv. ſolt.
4	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.
5	N. br. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N.muit.br.nevoeir.tod.a n.
6	N. nev. eſp. dep. nev.alt.	N. Ceo cl.	N. br. nev. eſp. tod. a n.
7	N. O. nev. alt.	N. O. alg. nuv. car.	N. O. nev. alt.
8	N. O. nev. alt.	N.O.Ceo cl. alg.nuv.ſolt.	N. E. Ceo cl. e lind.
9	N. E. Ceo cl. e lind.	N. O. Ceo cl. e lind.	N. O. alg. nuv. muit. rar.
10	N.E.Ceo cl.dep E.C.cub.	E. Ceo cub.	E. Ceo cub.
11	E.S.E. Ceo cub.nuv.car.	S.E.C.cub.nuv.car.dep.S.	S. nev. alt. alg. nuv. car.
12	S. rij. Ceo cub. nuv. car.	S. rij. Ceo cub. nuv. car.	S. rij. Ceo cub. nuv. car.
13	S.Ceo cub.nuv.rar.e car.	S. E. Ceo cub. nuv. car.	E. br. Ceo cub. nev. alt.
14	E. Ceo cub. nev. alt.	E. Ceo cub. nuv. car.	E. Ceo cub. nuv. car.
15	E. Ceo cub. nuv. car.	S. E. Ceo cub. nuv. car.	S. E. nuv. car.
16	S.Ceo cub. alg. nuv.car.	E. Ceo cub. nuv. car.	E. br. alg. nuv. car.
17	E.br. alg. nuv. muit.car.	E. Ceo cl. pouc. nuv.	N. E. Ceo cl. e lind.
18	N.E.br.Ceo cl.dp.N.nev.	N. nev. eſp.	N. nev. eſp. tod. a n.
19	N. br. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
20	N. Ceo cl. e lind.	N.C.cl.no f. N.O.nuv.eſp.	N.O. nev.eſp.dep.nev.alt.
21	O. nuv. car.	O. Ceo cub. nuv. car.	N. O rij. Ceo cub.
22	N. nuv. car.	N. rij. alg. nuv. ſolt.	N. br. alg. nuv. rar.
23	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N.E. muit.br. C cl.e lind.
24	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N.O nev.eſp.dep.nev.alt.
25	O. Ceo cub.	O. Ceo cub.	N. O. br. alg. nev. ſolt.
26	N.Ceo cl. alg. nuv. ſolt.	N.E.Ceo cl. alg.nuv. ſolt.	N. E. Ceo enevoad.
27	N. Ceo cl. alg. nev. alt.	N.C. cl. nev.car. par. o f.	N. Ceo cub. nev. alt.
28	N. E. alg. nev. alt.	N. E. rij. Ceo cl.	N. E. rij. Ceo cl. e lind.
29	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.
30	N. E. Ceo cl.	N. E. Ceo cl.	N. E. Ceo cl.
31	N. alg. nuv. ſolt.	S. E. Ceo cl. e lind.	S.E. C.cl.e lind. dep.cub.

Dias

Clar.	Cub.	de chuv.	Nev.	gr. hum.	Vent. temp.
18	14	9	6	0	0

NO-

NOVEMBRO de 1783.

Dias do mez	BAROMETRO									THERMOMETRO			PLUVIMETRO		
	Manhã			Tarde			Noite			M.	T.	N.	M.	T.	N.
	P.	L.	D.	P.	L.	D.	P.	L.	D.	Grad. de Fahrenheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	1	4	27	0	6	26	9	0	52	56	51	0, 6	0	0, 4
2	26	8	6	26	9	4	26	10	2	51	54	50	3, 5	0, 5	1
3	26	10	0	26	11	0	26	11	3	46	54	50	0	0	0
4	27	0	0	27	0	4	27	0	8	49	55	53	3	0	0
5	27	1	0	27	1	9	27	2	4	51	57	53	0	0, 2	0
6	27	3	0	27	3	5	27	4	0	52	58	53	0	0	0
7	27	4	5	27	5	2	27	5	0	53	58	52	0	0	0
8	27	4	6	27	4	0	27	1	8	51	58	53	0	0	0
9	27	1	6	27	1	4	27	1	4	54	55	49	11	4	2, 5
10	27	1	7	27	2	0	27	2	4	48	55	45	2	3	0
11	27	3	0	27	3	1	27	4	0	43	52	45	0	0	0
12	27	4	5	27	5	0	27	5	1	44	52	47	0	0	0
13	27	5	4	27	5	3	27	6	4	44	54	52	0	0	0
14	27	7	0	27	7	4	27	7	5	51	57	53	0	0	0
15	27	8	2	27	8	5	27	8	7	55	59	54	0	0	0
16	27	9	2	27	9	0	27	9	0	53	60	53	0	0	0
17	27	9	1	27	9	3	27	9	2	51	59	54	0	0	0
18	27	9	3	27	9	8	27	10	6	51	58	54	0	0	0
19	27	10	9	27	9	6	27	10	8	51	60	54	0	0	0
20	27	10	6	27	10	6	27	9	5	54	60	54	0	0	0
21	27	9	1	27	7	5	27	5	2	54	57	56	0	0, 2	0
22	27	5	0	27	4	8	27	4	6	51	52	44	0	0	0
23	27	4	0	27	3	9	27	3	6	40	48	40	0	0	0
24	27	3	4	27	3	5	27	3	7	39	48	45	0	0	0
25	27	3	8	27	3	9	27	4	9	41	47	46	0	0	0
26	27	4	9	27	5	6	27	6	1	42	50	45	0	0	0
27	27	6	2	27	6	8	27	7	1	44	52	46	0	0	0
28	27	7	3	27	6	8	27	6	4	45	53	49	0	0	0
29	27	6	2	27	5	5	27	4	0	47	53	52	0	0	2
30	27	7	8	27	4	2	27	5	1	51	55	50	0	0	2

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.				P.	L.	D.
Maior elevação	27	10	9	Maior calor	60	Total da chuva			
Menor elevação	26	8	6	Menor calor	40		p.	l.	d.
Elevação media	27	4	6	Calor medio	51		2	9	4

NO-

NOVEMBRO.

Ventos e eſtado do Ceo.

Dias do mez	*Manhã*	*Tarde*	*Noite*
1	S. E. Ceo cub. nuv. car.	S.E. Ceo cub. nuv. car.	S. E. Ceo cub. nuv. car.
2	S. E. Ceo cub. uuv. car.	S.E. Ceo cub. nuv. car.	S. E. Ceo cub. nuv. car.
3	E. nev. alt.	E. alg. nuv. car.	E. Ceo cl. e lind.
4	S. E. dep. E.	E. Ceo cl. alg. nuv. rar.	E. alg. nuv. ſolt.
5	N.O.muit.br.alg.nuv.ſolt.	N.E. muit.br.alg.nuv.car.	N.O.muit br.alg.nuv.ſolt.
6	N. Ceo cl. alg. nev. alt.	N. O. alg. nev. alt.	N.n.eſp.do meio da n.pord.
7	N. br. alg. nev. alt.	N. Ceo cl. alg. nev. alt.	N. muit. br. Ceo cl.e lind.
8	N. br. alg. nev. alt.	N.m.br. dep.S.br.alg.nuv.	S.O.br.C.cub.dep.S.O.rij.
9	S.O.de temp. nuv. m.car.	S. Ceo cub.	S. Ceo cub.
10	N. O. rij.	N. O. rij. nuv. car.	N. E. Ceo cl. e lind.
11	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.	N. alg. nev. alt.
12	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e linv.
13	N. E. Ceo cl. e lind.	S E.rij.Ceo cl.alg.nev.rar.	S. O. br. aig. nuv. ſolt.
14	S. O. alg. nuv. ſolt.	S.O. alg. nuv. car.	S. nuv. ſolt. alg. nev.
15	S.br. alg. nuv.car.e n.eſp.	S. O. alg. nuv. ſolt.	S.O.alg.nuv.car.e nev.eſp.
16	S. O. br. alg. nuv. ſolt.	S. O. br. pouc. nuv.	E. Ceo cl.
17	E. Ceo cl. e lind.	S. E. alg. nev. alt.	S. E. Ceo cl. e lind.
18	S. E. Ceo cl. e lind.	S. E. br. Ceo cl.	E. muit. br. Ceo cl.e lind.
19	E. muit.br.Ceo cl. e lind.	E. muit.br. Ceo cl.e lind.	N. Ceo cl.
20	N. Ceo cub. nev. eſp.	N. rij. nev. eſp.	N.rij.C.cub.n.eſp.e hum.
21	N. nev. eſp. e hum.	N. rij. nev. eſp. e hum.	N.r.n.eſp.e hum.dep.n.car.
22	N. muit.rij. nuv.muit.car.	N. rij. nuv. car.	N. rij. Ceo cl.
23	N.E. rij. Ceo cl. e lind.	N. E. rij. alg. nev. alt.	N. E. alg. nev. alt.
24	N. E. nev. alt.	N. E. br. alg. nev. alt.	N. E. br. alg. nev. alt.
25	N. E. nev. alt.	N. E. nev. alt.	N. E. nev. alt.
26	N.E. nev.alt. dep.Ceo cl.	N. E. Ceo cl.	N. E. Ceo cl. e lind.
27	E. muit.br. Ceo cl.e lind.	E.muit.br.Ceo cl. e lind.	S. E. muit. br. Ceo cl.
28	S. E. muit, br. Ceo cl.	S. E. br. alg. nuv.	E. muit.br.Ceo cl.e lind.
29	S. E. br. Ceo cl. e lind.	S. E. rij. nuv. car.	S. E. muit· rij. nuv. car.
30	S. E. muit. rij. nuv. car.	S. E. muit. rij. nuv. car.	S. E. rij. nuv. car.

Dias

Clar.	Cub.	de chuv.	Nev.	gr. hum.	Vent. temp.
20	9	9	5	1	1

DE-

DEZEMBRO de 1783.

Dias do mez	BAROMETRO									THERMOMETRO			PLUVIMETRO		
	Manhã			Tarde			Noite			M.	T.	N.	M.	T.	N.
	P.	L.	D.	P.	L.	D.	P.	L.	D.	Grad. de Fahrenheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	4	5	27	4	7	27	3	2	51	56	51	0	0	0
2	26	1	8	27	0	4	27	0	8	50	55	51	0	0	3, 5
3	26	2	5	27	3	5	27	4	5	50	56	52	0	0	0
4	27	4	3	27	4	1	27	3	8	50	55	52	0	0	4
5	27	4	3	27	4	0	27	3	5	51	55	47	0	0	0, 1
6	27	1	1	27	0	0	26	11	7	46	55	53	0, 1	4, 5	16, 4
7	27	1	5	27	2	5	27	2	2	50	53	50	0	6, 2	2, 2
8	27	1	7	27	2	0	27	1	9	51	53	50	0, 8	0, 2	0, 5
9	27	2	0	27	2	4	27	2	8	50	55	51	0	0	0
10	27	3	0	27	3	4	27	4	0	49	56	51	0	0	0
11	27	4	2	27	4	3	27	4	7	50	56	50	0	0	0
12	27	5	0	27	5	1	27	5	5	49	56	50	0	0	0
13	27	5	8	27	5	6	27	6	8	49	55	49	0	0	0
14	27	6	0	27	6	2	27	5	0	48	56	50	0	0	0
15	27	5	2	27	5	1	27	5	1	48	54	49	0	0	0
16	27	5	2	27	5	5	27	5	3	49	53	48	0	0	0
17	27	5	5	27	5	3	27	4	8	45	51	44	0	0	0
18	27	4	6	27	4	2	27	3	9	41	48	43	0	0	3
19	27	3	0	27	2	8	27	2	8	44	48	46	0	1	0
20	27	2	9	27	3	0	27	3	1	47	50	48	0	0, 2	1
21	27	3	4	27	4	0	27	4	7	48	50	47	0	0	0
22	27	4	8	27	4	7	27	5	2	46	49	44	0	0	0
23	27	6	0	27	5	8	27	5	7	43	49	43	0	0	0
24	27	5	6	27	5	2	27	4	5	42	40	43	0	0	0
25	27	0	7	26	11	4	26	10	0	46	50	52	0	1	2, 6
26	26	8	4	26	8	4	26	9	3	53	56	54	1, 8	3	1, 2
27	26	9	1	26	9	8	27	1	0	52	55	49	0	0	0
28	27	2	2	27	1	9	27	1	3	49	53	52	0	0, 8	1, 2
29	27	1	0	27	0	9	27	0	7	51	56	54	0	0	0, 6
30	26	11	7	26	11	6	27	0	2	55	59	52	4, 4	1	1, 6
31	27	1	7	27	2	3	27	2	4	53	58	54	0	0, 4	0, 6

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.					
Maior elevação	27	6	8	Maior calor	59	Total da chuva		
Menor elevação	26	8	4	Menor calor	42	p.	l.	d.
Elevação media	27	1	4	Calor medio	49	5	4	9

DE-

DEZEMBRO

Ventos e eſtado do Ceo

Dias do mez	Manhã	Tarde	Noite
1	S. E. nuv. car.	S. E. nuv. car.	S. E. br. Ceo cub. nuv. car.
2	S. E. Ceo cub. nuv. car.	S. E. Ceo cub. nuv. car.	S. E. Ceo cub.
3	S. E. br. Ceo cub.	S. E. br. Ceo cub.	S. E. muit. br. Ceo cub.
4	S. br. Ceo cl. dep. nev.	S. O. Ceo cub.	S. O. Ceo cub.
5	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. alg. nuv. ſolt.	N. Ceo cl.
6	S.E.m.rij. C.cub. nev. eſp.	S. E. muit. rij.	S. de temp.
7	S. E. nuv. car.	S. E. Ceo cub. nuv.m.car.	S. E. Ceo cub. nuv. car.
8	E. Ceo cub. nuv. car.	E. Ceo cub. nuv. car.	E. nevocir. alt.
9	E. br. alg. nev. alt.	E. br. alg. nev. alt.	E. br. Ceo cl.
10	E. br. alg. nev. alt.	E. muit. br. Ceo cl.	N. E. br. Ceo clar. e lind.
11	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo clar. e lind.
12	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo clar. e lind.
13	N. E. br. alg. nev. alt.	N. muit. br. Ceo cub.	N. E. br. Ceo clar. e lind.
14	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N.E. m. br. Ceo cl. e lind.	N. E. m. br.Ceo cl. e lind.
15	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.	O. m. br. alg. nuv. ſolt.
16	O. alg. nuv. ſolt.	O. nuv. car. e ſolt.	N. br. Ceo cl. e lind.
17	N. br. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. br. alg. nev. alt.
18	N. E. r. e O. ao meſm. temp.	N.E.r. e O.ao meſm.temp.	N.E.r. e O.ao meſm.temp.
19	N.E.r.e O.ao meſm temp.	N.E.r. e O.ao meſm.temp.	N. alt. Ceo cl.
20	N. rij. alg. nuv. car.	N. O. rij. nuv. car.	N. rij. nuv. car.
21	N. rij. nuv. car.	N. rij. nuv. car.	N. rij. nuv. car.
22	N. rij. nuv. car.	N. nuv. ſolt. e car.	N. Ceo cl.
23	E. br. Ceo cl. e lind.	E. br. Ceo cl. e lind.	E. br. Ceo cl. e lind.
24	E. br. Ceo cl. e lind.	E. br. Ceo cl. e lind.	S. O. Ceo cub.
25	S. O. Ceo cub.	S. O. Ceo cub. nuv. car.	S. O. Ceo cub.
26	S. O. rij. de temp.	S. O. m. rij. de temp. deſf. trov. ao long.	O. muit. rij. de temp. deſf. trov. ao long.
27	S.O. m.rij.de temp.C.cub.	O. m.rij. de temp. C. cub	O. rij. alg. nuv. ſolt.
28	O. rij. alg. nuv. ſolt.	S.r.de temp.alg.nuv.ſ.trov.	S. dep.O.rij.de temp.trov.
29	O. Ceo cub. gr. hum.	O. rij. Ceo cub. hum.	S. O. Ceo cub. hum.
30	S. rij. Ceo cub. hum.	S. O. rij. Ceo cub. hum.	S. rij. Ceo cub. gr. hum.
31	S.O. rij. Ceo cub. gr. hum.	S. O. rij.Ceo cub. gr. hum.	S. m. r. de temp. gr. hum.

Dias

Clar.	cub.	de chuv.	nev.	gr. humidad.	Vent. temp.
12	11	14	1	3	7

RESULTADO DE TODO O ANNO

BAROMETRO				THERMOMETRO		PLUVIMETRO			
						Total da chuva.			
Maior elevação	27	10	9	Maior calor - -	91	P.	p.	l.	d.
Menor elevação	26	8	4	Menor calor - -	36				
Elevação media	27	5	4	Calor medio - -	55	2	3	9	1

DIAS

Claros	Cubert.	de chuva	de nevoa	de grande humid.	de vento	tempeſt.
179	133	106	44	11		17

OBSER-

OBSERVAÇÕES METEREOLOGICAS

Feitas no Real Collegio de Mafra no anno de 1784.

POR D. JOAQUIM DA ASSUMPÇÃO VELHO.

AS presentes observaçóes, que náo sáo as do Barometro, foráo feitas com os mesmos Instrumentos, e do mesmo modo que as do anno precedente de 1783.

O Barometro, de que usei este anno, he simples, e feito á minha vista com todo o cuidado, e empenho de lhe dar a maior perfeiçáo possivel: o azougue foi perfeitamente depurado, e depois bem fervido dentro do tubo: este tubo leva libra, e meia de azougue, e tem de diametro 4 linhas: o reservatorio he quadrado, e tem 75 linhas de lado, o que faz huma superficie de 5625 linhas quadradas, ficando a razáo das superficies do azougue no reservatorio, e tubo :: 468 : 1. donde he preciso que o azougue suba, ou desça no tubo o espaço de 3 pollegadas, 10 linhas, 8 decimos para que a differença na superficie do azougue no reservatorio seja de 1 decimo de linha. Este Barometro anda constantemente mais alto huma linha, que o de Monsieur Nairne, de que usei o anno passado.

JANEIRO de 1784.

Dias do mez	BAROMETRO									THERMOMETRO			PLUVIMETRO		
	Manhã			Tarde			Noite			M.	T.	N.	M.	T.	N.
	P.	L.	D.	P.	L.	D.	P.	L.	D.	Grad. de Fahrenheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	3	7	27	3	2	27	3	0	51	58	56	2,3	0,7	1
2	27	3	4	27	4	0	27	5	2	55	60	50	1	4	0,5
3	27	7	3	27	6	9	27	6	1	49	54	53	0	0	0
4	27	6	2	27	6	0	27	8	8	54	57	55	10,8	0,5	2,4
5	27	9	0	27	8	7	27	8	0	54	56	54	0,1	0	0
6	27	3	7	27	8	6	27	7	6	54	56	53	2,4	0,6	2,2
7	27	6	8	27	6	6	27	6	8	55	56	53	3,5	2	5,2
8	27	6	7	27	6	8	27	6	1	47	49	44	0	0	0
9	27	4	8	27	5	4	27	5	1	44	49	40	0	0	0
10	27	5	1	27	4	6	27	4	0	37	45	40	0	0	0
11	27	4	7	27	4	0	27	5	6	40	46	44	0	0	0
12	27	6	0	27	6	5	27	6	3	44	52	46	0	0	0
13	27	6	8	27	6	6	27	7	3	45	54	46	0	0	0
14	27	8	2	27	8	4	27	8	8	45	51	44	0	0	0
15	27	10	0	27	9	4	27	10	0	42	49	47	0	0	0
16	27	10	3	27	9	6	27	10	4	48	52	48	0,1	0,1	0
17	27	8	7	27	7	7	27	6	7	49	52	50	0	0	0,7
18	27	7	7	27	6	8	27	4	5	48	52	47	0	0	1,1
19	27	3	0	27	6	0	27	8	8	49	52	42	3	2	1
20	27	9	2	27	8	9	27	8	1	40	45	42	0,6	1	0,6
21	27	8	0	27	6	0	27	4	6	43	48	49	0	0,8	4,1
22	27	5	7	27	5	1	27	6	0	49	52	48	0	0	1,2
23	27	6	2	27	6	4	27	6	9	47	51	47	0	0	0
24	27	7	4	27	6	2	27	5	0	43	51	44	0	0	0
25	27	4	7	27	3	7	27	3	7	45	51	47	0	0	0
26	27	3	0	27	1	9	27	1	0	48	57	49	0	0	0
27	27	0	0	26	10	9	27	0	2	49	58	52	0	0,4	0,2
28	27	1	5	27	0	4	27	2	6	51	58	52	0	0,6	0
29	27	3	8	27	4	0	27	3	0	51	57	53	0	0	6,3
30	27	4	9	27	4	7	27	5	9	52	57	54	5	0	0
31	27	6	0	27	5	5	27	4	7	54	58	54	0,6	1,6	2,4

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.					
Maior elevação	27	10	4	Maior calor	58	Total da chuva		
Menor elevação	26	10	9	Menor calor	37	p.	l.	d.
Elevação media	27	5	4	Calor medio	49	6	0	6

JA-

JANEIRO

Ventos, e eſtado do Ceo

Dias do mez	*Manhã*	*Tarde*	*Noite.*
1	S. O. muit. rij. detenp.	S. O. m. rij. trov. ao long	S.O. m. rij. de temp. C. cub.
2	S.O. rij. Ceo cub. gr. hum.	S.O. rij. dep. O. n. eſp. gr. h.	N.O. rij. alg. n. d. S.E. m. br.
3	S.E. Ceo cl. no f. alg. nuv. ſ.	S.E. e S.O. ao meſm. temp	S.O. nev. alt. (C. cl.
4	O. rij. C. cub. chuv. e n. eſp.	O. nev. eſp. e humid.	O. m. br. nev. eſp. e hum.
5	O. n. eſp. dep. N.O. nev. alt.	N.O. n. alt. d. O. n. eſp. e h	N.O. br. n. alt. d. O. n. eſten.
6	O. nev. eſp. e chuv. miud.	O. m. br. chuv. miud. e n. eſp	O. m. b. n. eſp. ch. miud. e h.
7	O. m. br. n. m. eſp. ch. e hum.	O. m. br. chuv. hum. e n. eſp	O. m. b. ch. h. n. eſp. d. N.O.
8	N. rij. temp. ſec. nev. alt.	N. rij. temp. ſec. nev. alt	N. nev. alt.
9	N. temp. ſec. nev. alt.	N. temp. ſec. nev. alt.	N.E. m. br. Ceo cl. e lind.
10	N. E. Ceo clar. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.
11	N. E. br. Ceo cub.	N. E. br. Ceo cub.	N. E. br. Ceo cl. e lind.
12	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.
13	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. br. alg. nuv. ſolt.	N. O. alg. nev. alt.
14	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
15	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. alg. nev. alt.
16	N.O. C. cub. chuveir. freq.	N.O. C. cub. e chuveir. freq	N.O. Ceo cub. nuv. car.
17	N.O. rij. C. cub. nuv. car.	O. rij. Ceo cub. nuv. car.	O. rij. C. cub. d. N.O. nuv. ſ.
18	N. O. rij. nuv. ſolt. e car.	N. O. rij. nuv. ſolt. e car.	N.O. Ceo cub. nuv. car.
19	O. dep. N.O. rij. C. cub. n. ca.	N.O. dep. N. nuv. ſolt. e car	N. nuv. ſolt. e car.
20	N. nuv. ſolt. e car.	N. nuv. ſolt. e car.	N. br. nuv. ſolt. e car.
21	N. O. nuv. ſolt. e car.	O. nuv. car.	O. br. Ceo cub. nuv. car.
22	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N.O. br. Ceo cub. nuv. car.
23	N.O. br. Ceo cub. nuv. car.	N.O. br. Ceo cub. nuv. car	N. O. br. alg. nuv. ſolt.
24	O. br. Ceo cub.	O. muit. br. Ceo cub.	O. m. br. C. cl. d. S. rij. C. cub.
25	S. E. alg. nuv. ſolt.	S. E. rij. alg. nuv. ſolt.	S. rij. Ceo cub. nuv. car.
26	S. rij. Ceo cub.	S. muit. rij. Ceo cub.	S.E. muit. rij. alg. nuv. ſolt.
27	S. m. rij. de temp. Ceo cub.	S. m. rij. de temp. Ceo cub	S. muit. rij. de temp. C. cub.
28	S. O. rij. nuv. ſolt.	S. O. rij. Ceo cub.	S.O. rij. dep. O. rij. nuv. ſolt.
29	O. rij. nuv. ſolt.	O. alg. nuv. ſolt.	S. O. nev. eſp. e humid.
30	S. O. rij. Ceo cub. e hum.	S. O. Ceo cub. e hum.	S. O. Ceo cub. humid.
31	S. Ceo cub. humid.	S. Ceo cub. humid.	S. Ceo cub. humid.

Dias.

Clar.	de chuv.	de nev.	de humid.	de temp.	de torv.
12	17	6	9	2	1

FE-

FEVEREIRO de 1784.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO (Grad. de Fahrenheit) M.	T.	N.	PLUVIMETRO M. L. d.	T. L. d.	N. L. d.
1	27	5	9	27	4	0	27	4	3	54	55	54	6,	4	4
2	27	5	0	27	5	6	27	7	1	53	56	53	3,9	0,3	0
3	27	8	5	27	9	1	27	9	7	52	55	41	0	0	0
4	27	10	3	27	9	3	27	7	3	35	45	40	0	0	0
5	27	6	2	27	5	7	27	4	5	39	47	45	0	0	0
6	27	4	7	27	3	4	27	1	4	44	51	47	0	0,6	1,3
7	27	1	7	27	2	4	27	3	4	47	50	49	1,2	0,8	0
8	27	4	0	27	5	8	27	6	8	37	42	38	0,7	0,2	0
9	27	7	4	27	7	2	27	7	5	38	49	48	0,6	0,2	0
10	27	7	4	27	7	0	27	6	8	46	50	46	2	0,3	0,4
11	27	6	2	27	5	7	27	3	9	47	50	46	1,3	0,7	2,3
12	27	3	8	27	3	8	27	3	5	45	48	45	1,2	0,8	3,8
13	27	3	8	27	3	9	27	3	7	44	48	44	0,4	0 0	1,7
14	27	3	2	27	1	7	27	1	0	45	50	47	0,2	0,1	1,6
15	27	3	8	27	4	2	27	3	7	48	53	49	0,7	0,2	1
16	27	4	2	27	4	0	27	2	8	51	55	49	0,1	0	0
17	27	2	9	27	3	5	27	3	6	48	52	47	5,6	0	3,6
18	27	4	6	27	4	4	27	4	0	46	53	51	0	0	1,2
19	27	5	4	27	5	7	27	6	0	53	56	54	0,8	0,2	1,8
20	27	6	3	27	5	5	27	7	0	54	56	53	0	0	20,6
21	27	7	7	27	8	0	27	8	6	53	55	52	0	0	0
22	27	8	8	27	8	4	27	8	1	51	57	53	0	0	0
23	27	8	5	27	8	3	27	8	2	51	60	54	0	0	0
24	27	9	0	27	9	3	27	8	4	51	61	55	0	0	0
25	27	9	5	27	8	8	27	7	5	55	64	56	0	0	0
26	27	8	0	27	7	3	27	6	8	56	66	54	0	0	0
27	26	7	2	27	6	0	27	6	4	52	60	55	0	0	0
28	27	7	3	27	8	0	27	8	4	54	55	53	0,1	0,2	0
29	27	8	0	27	7	4	27	7	1	52	56	50	0	0	2

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.					
Maior elevação	27	10	3	Maior calor	66	Total da chuva		
Menor elevação	27	1	0	Menor calor	35	p.	l.	d.
Elevação media	27	5	9	Calor medio	50	6	6	7

FE-

FEVEREIRO

Ventos e eſtado do Ceo

Dias do mez	*Manhã*	*Tarde*	*Noite*
1	S. Ceo cub. humid.	S. Ceo cub. humid.	S. Ceo cub. humid.
2	S. Ceo cub. humid.	N. muit. br. Ceo cub.	N. Ceo cub. nev. alt.
3	N. br. Ceo cub. nuv. ſolt.	N.br.alg.n.ſ.dep.N.E.C.cl.	N.E. muit. ſec. C.cl.e lind.
4	N.E. muit.ſec. C.cl. e lind.	N.E. muit.ſec. C.cl.e lind.	N.E.br.m.ſec. C.cl.e lind.
5	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.
6	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.
7	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.	N. alg. nuv. ſolt.
8	N. O. Ceo cub.	N. O. alg. nuv. ſolt.	N. O. alg. nuv. ſolt.
9	N. O. alg. nuv. ſolt.	N. O. alg. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.
10	N. O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.
11	N. O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt. e car.
12	N. O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt. e car.
13	N. O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.
14	N. O. Ceo cub. nuv. car.	S. O. Ceo cub.	S. O. Ceo cub.
15	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.	O.Ceo cub.nev.eſp.e hum.
16	O. nev. eſp. C.cub. n. car.	O. Ceo cub. nuv. car.	O. alg. nev. alt.
17	S.O. Ceo cub. n. muit.car.	O. nuv. ſolt. e car.	N. O. nuv. ſolt. e car.
18	N. O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.	O. br. nev. eſp.
19	O. muit. br. nev. eſp. hum.	O. br. nev. eſp. humid.	S. O. nev. eſp.
20	S.O. rij. Ceo.cub. nuv. car.	S.O. muit.rij. C.cub. n.car.	S. O. muit. rij. muit. chuv.
21	O. nuv. ſolt. e car.	O. nuv. ſolt. e car.	O. nuv. ſolt.
22	S. rij. Ceo cub.	S. nuv. ſolt.	O. alt. e E. junt. a terra.
23	O. alt. e E. junto a terra.	O. alt. e E. junto a terra.	E. Ceo cl. e lind.
24	E. alg. nev. alt. e rar.	E. nev. alt. e rar.	E. Ceo cl.
25	S. O. alt. e E. junt. a terra.	S.O. alt. e E. junt. a terra.	S. O. alt. e E. junt. a terra.
26	S.O. alt. e E. junt. a terra.	S.O. alt. e E. junt. a terra.	S. O. alt. e E. junt. a terra.
27	S. E. rij. alg. nev. alt.	S. E. rij. nev. alt.	S. O. Ceo cub.
28	S. O. Ceo cub.	O. Ceo cub.	N. O. br. Ceo cub.
29	S. O. Ceo cub.	S. O. Ceo cub. nuv. car.	S. O. Ceo cub. nuv. car.

Dias.

Clar.	de chuv.	de nev.	de humid.	de temp.	de torv.
11	19	4	5	0	0

MAR-

MARÇO de 1784.

Dias do mez	BAROMETRO									THERMOMETRO			PLUVIMETRO		
	Manhá			Tarde			Noite			M.	T.	N.	M.	T.	N.
	P.	L.	D.	P.	L.	D.	P.	L.	D.	Grad. de Fahrenheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	7	5	27	7	8	27	7	2	50	54	49	0	0,1	0
2	27	7	0	27	6	6	27	6	7	48	55	50	0	0	0
3	27	6	9	27	6	8	27	6	0	54	56	54	3,5	0,5	0,4
4	27	5	7	27	5	0	27	3	0	54	57	55	0	0	6,5
5	27	1	6	26	11	7	26	11	4	54	55	50	0,4	2,2	12,7
6	27	1	0	27	1	4	27	2	7	49	54	51	0,2	0	0,8
7	27	4	2	27	4	4	27	4	7	50	56	51	0	0	0,1
8	27	4	4	27	2	7	27	3	3	50	54	53	0	1,6	2,4
9	27	3	0	27	3	0	27	3	7	53	56	56	2,8	4,3	1,3
10	27	4	7	27	5	0	27	6	0	56	59	50	1,0	0,4	0
11	27	6	7	27	6	8	27	7	2	49	56	50	0	0	0
12	27	6	8	27	6	0	27	5	6	51	56	52	0	0	1,0
13	27	6	8	27	6	0	27	5	6	53	56	52	0	0	0
14	27	5	0	27	3	8	27	2	3	50	57	52	0	0	0,5
15	27	2	3	27	2	7	27	1	0	50	55	51	0,7	0,8	0,5
16	26	11	7	26	11	5	26	11	3	52	57	49	0	0,2	4,5
17	27	0	0	26	10	7	27	9	8	52	57	49	0	0	7,2
18	26	11	3	26	11	8	27	0	1	47	54	50	1,1	0,4	1,2
19	27	0	8	27	1	0	27	1	0	49	56	51	0,8	0,2	1,2
20	27	1	0	27	1	1	27	1	9	50	56	51	0,3	0,7	0,7
21	27	3	6	27	4	3	27	4	1	50	54	47	1,8	0	0
22	27	5	0	27	4	1	27	4	2	45	51	43	2	0	1,8
23	27	5	5	27	5	5	27	4	1	43	51	47	1,2	0	0,6
24	27	3	5	27	3	4	27	2	3	46	54	49	0,7	1,2	0,7
25	27	2	0	27	1	6	27	2	2	49	55	49	0,2	0,9	0,8
26	27	2	9	27	2	3	26	11	2	48	54	50	0,6	0	2,4
27	26	10	8	27	2	0	27	0	0	51	49	46	0,6	0,7	1
28	27	0	0	27	0	5	27	1	5	45	53	45	0,4	0,1	2,8
29	27	3	0	27	3	4	27	2	0	42	46	45	2,2	0,2	0,6
30	27	3	0	27	3	1	27	2	8	48	52	46	0,3	0,2	0,3
31	27	4	2	27	4	3	27	4	7	45	50	43	1,2	0	0,2

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.					
						Total da chuva		
Maior elevação	27	7	8	Maior calor	59	p.	l.	d.
Menor elevação	26	9	8	Menor calor	43	7	4	9
Elevação media	27	3	3	Calor medio	51			

JA-

MARÇO

Ventos e eſtado do Ceo

Dias do mez	*Manhã.*	*Tarde*	*Noite.*
1	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.
2	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.
3	S. O. Ceo cub. nuv. car.	S. O. Ceo cub.	S. O. Ceo cub. nuv. car.
4	S. O. Ceo cub. humid.	S.O. Ceo cub.nuv. car. h.	S.O.r.Ceo cub.nuv. car. h.
5	S. O. rij. Ceo cub. humid.	S.O. m. rij. de temp. hum	S. m. r. de temp.e N.O.tr.
6	O. rij. Ceo cub. nuv. car.	O. rij. Ceo cub. nuv. car.	O. Ceo cub. nuv. car.
7	O. nuv. ſolt. e car.	O. nuv. ſolt e car.	O. nuv. ſolt.
8	S. O. Ceo cub.	S.O. rij. Ceo cub. nuv.car	S. O. Ceo cub. nuv. car.
9	O dep. S.rij.Ceo cub.n.car.	S.O.m.r.C.cub.n.car.hum	S.O.r.nev.m.eſp.e gr.hum.
10	S.r.nev.eſp.gr.h.dep.O.br.	O. br. Ceo cub.	N. O. muit. br. Ceo cub.
11	N. O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.	N. O. br. dep. S.E. nuv.ſ.
12	S. muit. br. Ceo cub.	S. muit. br. Ceo cub.	S. br. Ceo cub.
13	O. br. nuv. ſolt.	S. O. br. alg. nuv. ſolt.	S. br. Ceo cub.
14	S. br. Ceo cub.	S. O. br. Ceo cub.	S. O. Ceo cub. nuv. car.
15	S. e N.O. ao meſm.temp.	S. e N. O. juntam. nuv. ſ	S. m. rij. Ceo cub. nuv car.
16	S. m.rij. de temp. Ceo cub.	S.m r.de t.C.c.tr.no f.da r.	S.e N.O.tempeſt.desf.tr.f.
17	S. O. Ceo cub. nuv. car.	S.O. dep.S.E.C.cub.n.car	S.O.dep.N.O.C.cub.n.car.
18	S. O. Ceo cub. nuv. car.	S. O. Ceo cub. nuv. car.	S. O. Ceo cub. nuv. car.
19	S. O. Ceo cub. nuv. car.	S. O. e N. O. Ceo cub.	S.O. e N.O.nuv.ſolt.e car.
20	S. O. Ceo cub. nuv. car.	S. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. rij. Ceo cub.
21	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. br. Ceo cub.
22	N. O. br. nuv. ſolt. e car.	N. O. br. alg. nuv. ſolt.	N. O. br. nuv. ſolt. e car.
23	N. O. alg. nuv. ſolt. e car	N. O br. alg. nuv. ſolt.	N. O. nuv. car.
24	S. O. e N. O. nuv. car.	S. O. e N. O nuv. car.	S. e N. O. rij. nuv. car.
25	S. O. e N. O. nuv. car.	S. O. e N. O. nuv. car.	S. O. br. nuv. ſolt.
26	O. br. nuv. ſolt.	O. br. nuv. ſolt.	S. m rij. Ceo cub. nuv.car.
27	S. muit.rij. Ceo cub. e car.	O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt. e car.
28	N. O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.	N.O. nuv.ſ. panc. de pedra
29	N.O.r.n.ſ.trov.e p.de pedr	N. O. nuv. car.	N. O. nuv. ſolt. e car.
30	N. O. nuv. ſolt.	N. O. rij. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.
31	N. O. br. nuv. car.	N. O. br. nuv. ſolt.	N. O. br. nuv. ſolt.

Dias.

Clar.	de chuv.	de nev.	de humid.	de temp.	de torv.
0	28	2	5	2	2

ABRIL de 1784.

Dia do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO Grad. de Fahrenheit M.	T.	N.	PLUVIMETRO M. L. d.	T. L. d.	N. L. d.
1	27	5	3	27	5	6	27	6	6	42	49	44	0	0	0
2	27	6	8	27	6	4	27	5	3	43	51	46	0	0	0,6
3	27	4	6	27	2	7	27	2	3	45	50	49	0	0,2	2,2
4	27	3	3	27	5	1	27	6	3	44	53	46	0	0	0
5	27	7	2	27	7	3	27	7	8	45	53	49	0	0	0
6	27	7	5	27	6	9	27	5	5	47	53	50	0	0	0
7	27	4	8	27	3	0	27	2	0	50	52	50	0	0	0
8	27	2	4	27	2	2	27	2	8	50	53	47	0	0	2,6
9	27	2	1	27	2	4	27	2	0	44	50	46	0,4	0	1,6
10	27	0	8	27	0	6	27	2	5	44	49	44	0,7	1,7	0,5
11	27	2	3	27	2	1	27	2	8	44	53	48	0	0	1
12	27	4	9	27	5	8	27	5	1	48	54	48	0	0,3	0,4
13	27	3	7	27	2	0	27	2	6	50	55	48	0	0	0,9
14	27	3	3	27	2	7	27	1	8	44	48	44	0	0	0,7
15	27	1	3	27	0	5	27	0	4	42	50	44	0	0,4	1,1
16	27	1	1	27	2	1	27	3	2	43	49	44	1,5	0,1	0
17	27	4	9	27	6	0	27	6	8	44	51	48	0	0	0
18	27	7	2	27	7	9	27	8	2	48	53	50	0	0	0
19	27	8	3	27	8	2	27	9	3	50	55	50	0	1,2	2,8
20	27	9	6	27	9	7	27	10	3	50	56	50	0	0	0
21	27	10	7	27	10	3	27	10	0	50	59	50	0	0	0
22	27	10	0	27	9	0	27	8	0	50	63	49	0	0	0
23	27	8	0	27	7	0	27	5	8	49	60	49	0	0	0
24	27	5	6	27	4	9	27	5	4	50	58	51	0	0	0
25	27	5	5	27	5	3	27	5	6	50	57	50	0	0	0
26	27	5	1	27	5	0	27	4	4	51	61	51	0	0,7	0
27	27	4	3	27	3	6	27	3	6	52	61	50	0	0	0
28	27	3	9	27	2	5	27	0	9	50	56	48	0,1	0,1	7,4
29	27	1	0	27	0	5	27	1	2	45	52	47	0	0	0,8
30	27	1	6	27	1	8	27	3	0	45	53	48	2,1	0,2	5,1

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.					
Maior elevação	27	10	7	Maior calor	63	Total da chuva p.	l.	d.
Menor elevação	27	0	4	Menor calor	42	3	1	4
Elevação media	27	4	4	Calor medio	49			

A-

ABRIL

Ventos e eſtado do Ceo

Dias do mez	*Manhã*	*Tarde*	*Tarde*
1	N. br. alg. nuv. ſolt.	N. br. alg. nuv. ſolt.	N. br. alg. nuv. ſolt.
2	N. br. nuv. ſolt.	N. Ceo cub. nev. alt.	N. O. br. nuv. ſolt. e car.
3	N. O. br. nuv. ſolt.	N. O. dep. S. O. nuv. car.	O. Ceo cub.
4	N. rij. nuv. ſolt.	N. alg. nuv. ſolt.	N. Ceo cl. e lind.
5	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.
6	N. br. alg. nuv. ſolt.	N. rij. alg. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.
7	N. O. alg. nuv. ſolt.	N. Ceo cl. e lind.	E. br. Ceo cl. e lind.
8	N. E. Ceo cub.	E. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.
9	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.	O. Ceo cub. nuv. car.
10	O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.
11	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub. nuv. car.
12	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.	N.O.Ceo cl.dep O.C.cub.
13	O. rij. Ceo cub.	O. rij. Ceo cub. nuv. car.	N. O. nuv. ſolt. e car.
14	N. O. nuv. ſolt. e car.	N. O. nuv. ſolt. e car.	N. O. nuv. ſolt. e car.
15	N. O. nuv. ſolt. e car.	S. O e N. O. Ceo cub.	S. O. e N. O. Ceo cub.
16	O. Ceo cub. nuv. car.	O. dep. N. O. nuv. ſolt.	N. O. alg. nuv. ſolt.
17	N. N. E. pouc. nuv. ſolt.	N. N. E. Ceo cl. e lind.	N. O. alg. nuv. ſolt.
18	N. O. alg. nuv. ſolt.	N. O. alg. nuv. ſolt.	N. O. alg. nuv. ſolt.
19	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub. nev. eſp.	N. O. Ceo cub. nuv. car.
20	N. br. Ceo cub.	N. br. Ceo cub.	N. br. alg. nuv. ſolt.
21	N. E. Ceo cl. e lind.	N. N. E. Ceo cl. e lind.	N. N. E. Ceo cl. e lind.
22	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.	N. N. E. Ceo cl. e lind.
23	N. junt. a ter. e S. E. alt. nev.	E. nev. alt. e hum.	E. Ceo cl.
24	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. nev. alt.
25	N. E. Ceo cub. nev. alt.	N. E. nev. alt.	E. br. Ceo cl.
26	E. N. E. Ceo cub.	E. N. E. Ceo cub. nuv. car.	S. E. Ceo cub.
27	S. E. br. Ceo cub.	S. E. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.
28	N. O. nuv. ſolt.	O. dep. S. O. C. cub. nuv. car.	S. O. Ceo cub. nuv. car.
29	S. O. rij. Ceo cub.	S. O. rij. Ceo cub.	S. O. m. rij. C. cub. nuv. car.
30	S. O. m. r. Ceo cub. nuv. car.	S. O. m. rij. C. cub. nuv. car.	S. O. rij. Ceo cub. nuv. car.

Dias.

Clar.	de chuv.	de nev.	de humid.	de temp.	de torv.
14	16	1	1	0	0

MAIO de 1784.

Dias do mez	BAROMETRO									THERMOMETRO			PLUVIMETRO		
	Manhã			Tarde			Noite			M.	T.	N.	M.	T.	N.
	P.	L.	D.	P.	L.	D.	P.	L.	D.	Grad. de Fahrenheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	3	8	27	4	1	27	5	6	49	55	48	1, 4	2, 6	0
2	27	6	3	27	6	6	27	7	8	49	58	52	0	0, 4	0
3	27	8	5	27	8	7	27	8	3	51	58	51	0	0	0
4	27	8	7	27	7	4	27	6	8	50	57	50	0	0	0
5	27	6	0	27	6	0	27	6	3	52	60	54	0	0	0
6	27	6	7	27	6	5	27	6	9	53	63	55	0	0	0
7	27	7	0	27	7	2	27	6	1	54	62	54	0, 6	0, 9	0
8	27	6	7	27	6	0	27	5	6	54	66	58	0	0	0
9	27	6	1	27	6	2	27	6	7	56	65	55	0, 7	0, 2	0, 1
10	27	7	8	27	8	1	27	8	6	54	58	55	0	0	0, 8
11	27	8	2	27	9	3	27	9	1	54	60	52	0, 1	0, 1	0
12	27	9	2	27	9	4	27	9	0	51	60	51	0	0	0
13	27	9	8	27	8	8	27	8	1	50	64	54	0	0	0
14	27	7	8	27	6	9	27	6	6	55	68	58	0	0	0
15	27	6	8	27	6	7	27	6	2	58	74	62	0	0	0
16	27	6	1	27	6	7	27	6	9	61	71	60	0	0	0
17	27	6	2	27	6	2	27	5	2	60	69	59	0	0	5
18	27	5	6	27	5	1	27	5	5	58	65	59	0, 8	13	0
19	27	5	8	27	6	1	27	6	0	58	68	62	0	1	0, 8
20	27	6	5	27	6	5	27	6	3	61	73	64	0	0, 1	0, 3
21	27	6	5	27	6	7	27	6	2	64	75	62	0	0	0
22	27	6	5	27	5	8	27	6	0	61	74	60	0	0	0
23	27	6	0	27	6	0	27	6	0	60	71	61	0	0	5
24	27	6	6	27	6	3	27	5	3	60	73	58	0	0	0
25	27	5	0	27	4	7	27	5	2	59	65	58	0	0	0, 3
26	27	6	2	27	7	0	27	8	5	58	63	56	1, 3	0	0
27	27	9	3	27	9	2	27	8	7	54	58	53	0	0	0
28	27	8	4	27	8	2	27	7	6	51	63	55	0	0	0
29	27	8	2	27	7	9	27	7	2	54	62	52	0	0	0
30	27	7	0	27	6	7	27	6	0	50	64	53	0	0	2, 6
31	27	6	2	27	5	0	27	4	1	50	61	54	0	0, 4	1, 6

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.					
Maior elevação	27	9	8	Maior calor	75	Total da chuva		
Menor elevação	27	3	8	Menor calor	48	p.	l.	d.
Elevação media	27	6	3	Calor medio	58	3	4	1

M A I O

Ventos e eſtado do Ceo

Dias do mez	*Manhã*	*Tarde*	*Noite*
1	S. O. Ceo cub. nuv. car.	S.O. m. br. nuv.ſolt. e car	E. N. E. br. Ceo cl.
2	E. N. E. nuv. ſolt.	E. N.E.nuv.car. d.N.C.cl	N. br. Ceo cl. e lind.
3	N. O. nev. alt.	N. O. nuv. ſolt.	N. O. br. nev. alt.
4	N. br. nev. alt.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. nev. alt.
5	N E. br. nev. alt.	N. E. nev. alt.	S. m. br. nuv. ſolt.
6	N. E. Ceo cl.	N.E. e S.E. tr. ao l. ás 2 h	N. E. br. nev. alt.
7	N. O. Ceo cub.	N.O.C.cub.dep.N.E.C.cl.	N. E. dep. E. Ceo cl.
8	E. br. Ceo cl. e lind.	S. E. m. br. Ceo cl.	S. m. br. alg. nuv. car.
9	S.m.br n.car.tr.d.S.E.C.cl.	S. e S. O. br. nev. alt.	N. O. nev. alt.
10	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. nev. alt.
11	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. Ceo cub. nev. alt.
12	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo clar.
13	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
14	N. E. br. Ceo cl.	N. E. br. Ceo cl.	N. E. Ceo cl. e lind.
15	E. m. br. Ceo cl. e lind.	E. m. br. Ceo clar. e lind.	E. m. br. Ceo cl. e lind.
16	E. br. Ceo cl. e lind.	E. br. Ceo cl. e lind.	E. S. E. Ceo cl. e lind.
17	E. S. E. Ceo cub.	E. S. E. Ceo cub.	S.E.C.cub.tr.até á madrug.
18	S. E. e N. trov.	S. E. e N. trov. gr.	S. E.Ceo cub. nuv. car.
19	S. E. Ceo cub.	S.E.Ceo cub.nuv.car. trov.	S. E. Ceo. cub. nuv. car.
20	E. S. E. Ceo cub.	E. S. E. nuv.car.tr.ao long.	E.S.E. C.c.rel.por t. o hor.
21	E. br. nev. alt.	E. br. Ceo cl.	E. Ceo cl. e lind.
22	E. br. nev. alt.	E. br. nev alt.	N. br. Ceo cl. e lind.
23	S.C.cub. dep. E.S.E. C.cl.	E.S.E.C.cub.e car. tr. ao l.	E.S.E.tr.f.e por tod a noit.
24	E. S. E. nev. alt.	S. dep. S. E. Ceo cub.	S. E.Ceo cub.
25	S. O. Ceo cub. nuv. car.	O. Ceo cub. nuv. car.	N.O. br.Ceo cub. nuv.car.
26	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. N. O. Ceo cl.
27	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. rij. Ceo cl.
28	N. Ceo cl. e lind.	N. rij. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
29	N. br. Ceo cl.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.
30	N. Ceo cl.	N. O. dep. S. O. Ceo cub.	S. O. Ceo cub. nuv. car.
31	S. O. Ceo cub.	S. O. Ceo cub. nuv. car	S. O. Ceo cub.

Dias

Clar.	de chuv.	de nev.	de humidad.	de temp.	de trov.
21	15	0	0	0	6

JU-

JUNHO de 1784.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO (Grad. de Fahrenheit) M.	T.	N.	PLUVIMETRO M. L. d.	T. L. d.	N. L. d.
1	27	4	4	27	4	8	27	5	0	54	60	56	0	0	0
2	27	6	0	27	6	5	27	7	0	54	59	56	0	0	0
3	27	7	6	27	7	2	27	7	5	55	64	57	0	0	0
4	27	7	7	27	7	9	27	7	8	56	63	55	0	0	0
5	27	7	9	27	8	0	27	8	2	54	64	56	0	0	0
6	27	8	1	27	8	2	27	8	1	55	62	57	0	0	0
7	27	8	2	27	8	5	27	8	1	56	66	58	0	0	0
8	27	8	5	27	8	7	27	8	1	56	66	58	0, 1	0	0
9	27	7	9	27	7	5	27	7	6	57	64	58	0	0	0
10	27	7	8	27	7	3	27	7	5	57	65	58	0	0	0
11	27	7	6	27	7	1	27	7	0	58	66	59	0	0	0
12	27	7	5	27	7	4	27	8	1	58	64	59	0	0	0
13	27	9	0	27	9	0	27	9	1	59	68	56	0	0	0
14	27	9	2	27	9	0	27	9	1	55	69	60	0	0	0
15	27	9	1	27	9	0	27	8	7	71	84	70	0	0	0
16	27	9	0	27	8	6	27	8	2	75	82	65	0	0	0
17	27	8	0	27	7	8	27	7	5	62	70	58	0	0	0
18	27	7	5	27	7	1	27	7	3	57	64	57	0	0	0
19	27	7	5	27	7	6	27	8	0	55	74	56	0	0	0
20	27	8	0	27	7	9	27	7	8	56	70	58	0	0	0
21	27	7	9	27	7	6	27	7	8	56	62	58	0	0	0
22	27	7	0	27	6	9	27	7	1	57	67	59	0	0	0
23	27	7	2	27	7	1	27	7	4	57	63	58	0	0	0
24	27	7	6	27	7	8	27	7	4	58	63	56	0	0	0
25	27	7	3	27	7	1	27	7	2	54	67	58	0	0	0
26	27	7	3	27	7	1	27	7	4	56	72	58	0	0	0
27	27	7	1	27	7	0	27	6	9	55	64	55	0	0	0
28	27	6	9	27	6	9	27	7	0	56	67	57	0	0	0
29	27	7	0	27	6	9	27	7	5	56	65	57	0	0	0
30	27	7	8	27	7	8	27	7	9	55	67	57	0	0	0

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.				p.	l.	d.
Maior elevação	27	9	2	Maior calor	84	Total da chuva			
Menor elevação	27	4	4	Menor calor	54				
Elevação media	27	7	4	Calor medio	61		0	0	1

MA-

JUNHO

Ventos e eſtado do Ceo

Dias do mez	*Manhã*	*Tarde*	*Noite*
1	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N.O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. Ceo cub. nev. alt.
2	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. Ceo cub. nev. eſp.
3	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. Ceo cub. nev. eſp.
4	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.
5	N. O. nuv. ſolt.	N. O. dep. N. Ceo cl.	N. O. nev. alt.
6	N. br. nuv. ſolt.	N. br. nuv. ſolt.	N. br. Ceo cl. e lind.
7	N. br. nev. alt.	N. br. nev. alt.	N. br. nev. alt.
8	N. O. br. nev. eſp.	N. O. nev. alt.	N. O. nev. alt.
9	N. nev. alt.	N. br. Ceo cl.	N. Ceo cl.
10	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N. nev. alt.
11	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.
12	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.
13	N. nev. alt.	N. nuv. ſolt.	N. Ceo cl. e lind.
14	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
15	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo clar. e lind.	E. Ceo cl. e lind.
16	E. Ceo clar. e lind.	N. br. Ceo clar. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
17	N. rij. Ceo clar. e lind.	N. nev. alt.	N. rij. nev. alt.
18	N. rij. nev. alt.	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl. e lind.
19	N. br. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. rij. Ceo cl. e lind.
20	N. br. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cub. nev. alt.
21	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. nev. alt.
22	N. nev. alt.	N. O. Ceo cl.	N. Ceo cl. e lind.
23	N. O. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. rij. Ceo cl. e lind.
24	N. rij. Ceo cl. e lind.	N. rij. Ceo cl. e lind.	N. rij. Ceo cl. e lind.
25	N. rij. Ceo cl. e lind.	N. rij. Ceo cl. e lind.	N. rij. Ceo cl. e lind.
26	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
27	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. nev. alt.
28	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. nev. alt.
29	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. nev. alt.
30	N. nev. alt.	N. Ceo cl.	N. nev. alt.

Dias

Clar.	de chuv.	de nev.	de humid.	de temp.	de trov.
25	0	2	0	0	0

JU-

JULHO de 1784.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO Grad. de Fahrenheit M.	T.	N.	PLUVIMETRO M. L. d.	T. L. d.	N. L. d.
1	27	7	9	27	7	5	27	7	1	56	70	59	0	0	0
2	27	7	1	27	7	0	27	6	8	61	79	63	0	0	0
3	27	6	0	27	6	0	27	6	2	64	75	59	0	0	0
4	27	6	1	27	6	0	27	6	2	58	67	58	0	0	0
5	27	6	3	27	6	4	27	7	1	58	68	59	0	0	0
6	27	7	3	27	8	0	27	8	5	59	68	61	0	0	0
7	27	8	9	27	8	6	27	8	0	60	66	59	0	0	0
8	27	7	9	27	7	6	27	7	4	58	65	58	0	0	0
9	27	7	8	27	7	7	27	8	0	57	65	58	0	0	0
10	27	8	0	27	8	0	27	8	2	58	67	57	0	0	0
11	27	8	1	27	8	0	27	8	2	57	66	58	0	0	0
12	27	8	1	27	8	0	27	7	5	58	77	73	0	0	0
13	27	7	3	27	7	7	27	8	1	73	90	80	0	0	0
14	27	8	3	27	8	5	27	8	7	76	85	73	0	0	0
15	27	8	7	27	9	0	27	8	7	73	86	73	0	0	0
16	27	8	7	27	6	7	27	6	0	75	90	75	0	0	0
17	27	6	7	27	6	2	27	5	3	68	73	67	0	0	0
18	27	5	1	27	5	8	27	7	0	64	67	60	0	0	0
19	27	8	7	27	9	0	27	9	1	57	68	64	0	0	0
20	27	9	0	27	9	0	27	9	5	63	71	59	0	0	0
21	27	8	6	27	8	3	27	8	0	58	68	60	0	0	0
22	27	8	3	27	8	5	27	8	1	60	68	58	0	0	0
23	27	7	9	27	7	6	27	7	4	57	68	59	0	0	0
24	27	8	0	27	8	0	27	8	0	58	74	60	0	0	0
25	27	8	0	27	7	9	27	8	0	59	74	60	0	0	0
26	27	7	8	27	7	7	27	7	9	57	71	62	0	0	0
27	27	8	1	27	8	0	27	8	0	61	67	60	0	0	0
28	27	8	1	27	8	1	27	8	0	57	74	59	0	0	0
29	27	8	3	27	8	2	27	8	3	58	64	57	2	0	0
30	27	8	3	27	8	2	27	8	0	54	64	57	0	0	0
31	27	8	4	27	8	3	27	8	5	56	66	60	0	0	0

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.					
Maior elevação	27	9	1	Maior calor	90	Total da chuva		
Menor elevação	27	5	1	Menor calor	56	p.	l.	d.
Elevação media	27	7	4	Calor medio	63	0	2	0

MA-

JULHO

Ventos e eſtado do Ceo

Dias do mez	Manhã	Tarde	Noite
1	N. nev. alt.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
2	E. br. Ceo cl. e lind.	E. br. Ceo cl.	O. m. br. Ceo cl.
3	O. m. br. Ceo cl.	O. Ceo cl.	N. nev. alt.
4	N. nev. alt.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
5	N. nev. alt.	N. Ceo cl. e lind.	S. E. m. br. Ceo cl. e lind.
6	S. E. nuv. car. ar de trov.	S. E. nuv. car. trov.	S. nev. alt.
7	S. O. nuv. car.	N. O. br. nuv. car.	N. O. nuv. car.
8	S. O. Ceo cub. nev. car.	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. Ceo cub. nev. alt.
9	N. Ceo cub. nev. alt.	N. Ceo cub. nev. alt.	N. Ceo cub. nev. alt.
10	N. Ceo cub. nev. alt.	N. Ceo cub. nev. alt.	N. Ceo cub. nev. alt.
11	N. nev. alt. dep. Ceo cl.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
12	N. Ceo cl. e lind.	N. dep. E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.
13	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.
14	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.
15	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.
16	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.
17	N. O. nev.	S. O. nev. alt.	N. O. nev. alt.
18	O. nev. alt.	N. O. nev. alt.	N. O. nev. alt.
19	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. Ceo cub. nev. alt.
20	N. O. Ceo cub. nev. hum.	N. O. nev. e hum.	N. O. Ceo cub. nev. alt.
21	N. C. cub. nev. alt. dep. C. cl.	N. nuv. ſolt.	N. Ceo cub. nev. hum.
22	N. nev. alt. dep. C. cl.	N. Ceo cl. e lind.	N. rij. Ceo cl. e lind.
23	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
24	N. ao princ. nev. d. C. cl. e l.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
25	N. nev. ao princ. d. C. cl. e l.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
26	N. nev. ao princ. dep. C. cl.	N. O. rij. Ceo cl.	N. O. Ceo cub. nev. hum.
27	N. Ceo cub. nev. hum.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
28	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. O. Ceo cub. nev. alt.
29	O. Ceo cub. nev. eſp. e hum.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
30	N. rij. Ceo cl. e lind.	N. m. rij. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
31	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.

Dias

Clar.	de chuv.	de nev.	de humid.	de temp.	de trov.
22	1	3	3	0	1

AGOSTO de 1784.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO (Grad. de Fahrenheit) M.	T.	N.	PLUVIMETRO M. L. d.	T. L. d.	N. L. d.
1	27	8	6	27	8	5	27	8	7	59	71	58	0	0	0
2	27	8	9	27	8	6	27	8	9	64	72	61	0	0	0
3	27	9	0	27	9	0	27	8	9	60	70	57	0	0	0
4	27	8	4	27	8	0	27	7	0	56	69	57	0	0	0
5	27	7	1	27	7	0	27	7	0	58	72	66	0	0	0
6	27	7	2	27	8	0	27	8	5	73	78	61	0	0	0
7	27	9	2	27	9	1	27	9	0	65	74	60	0	0	0
8	27	8	7	27	8	4	27	8	3	59	67	59	0	0	0
9	27	8	0	27	8	0	27	8	6	58	64	58	0	0	0
10	27	8	5	27	8	3	27	8	9	60	66	59	0	0	0
11	27	9	0	27	8	9	27	9	2	62	69	61	0	0	0
12	27	9	3	27	9	5	27	9	9	61	77	70	0	0	0
13	27	9	1	27	8	8	27	8	8	77	93	80	0	0	0
14	27	8	9	27	8	9	27	8	6	82	91	73	0	0	0
15	27	8	4	27	8	2	27	7	0	59	68	58	0	0	0
16	27	5	9	27	5	7	27	6	5	63	75	69	0	0	0
17	27	6	0	27	6	0	27	6	7	62	74	59	0	0	0
18	27	6	2	27	6	1	27	6	8	58	69	58	0	0	0
19	27	6	9	27	6	5	27	6	7	58	64	54	0	0	0
20	27	7	0	27	7	5	27	8	0	53	60	53	0	0	0
21	27	9	2	27	9	6	27	9	3	55	63	56	0	0	0
22	27	9	0	27	7	8	27	7	1	58	65	56	0	0	0
23	27	6	5	27	6	0	27	5	5	59	63	60	0,9	1,3	1
24	27	5	7	27	5	6	27	6	3	59	65	56	0	0	0
25	27	6	4	27	6	1	27	6	2	55	63	55	0	0	0
26	27	6	3	27	6	5	27	6	6	54	66	60	0	0	0
27	27	6	6	27	6	3	27	6	8	67	73	64	0	0	0
28	27	6	9	27	6	7	27	7	1	57	65	58	0	0	0
29	27	7	8	27	7	8	27	8	0	56	69	58	0	0	0
30	27	7	7	27	7	4	27	7	3	57	64	59	0	0	0
31	27	7	2	27	7	1	27	7	3	60	66	59	0	0	0

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.					
Maior elevação	27	9	9	Maior calor	93	Total da chuva		
Menor elevação	27	5	5	Menor calor	53	p.	l.	d.
Elevação media	27	7	4	Calor medio	64	0	3	2

A-

AGOSTO

Ventos e eſtado do Ceo

Dias do mez	*Manhã*	*Tarde*	*Noite*
1	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
2	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
3	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
4	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
5	N. nev. eſp. dep. C.cl.e l.	N. Ceo cl. e lind.	N. e N. O. alg. nuv.
6	E. Ceo cl. e lind.dep.N.O.	N.O. e S.O.m.br.C.cl. e l.	N. m. br. Ceo cl. e lind.
7	N.O. m.br. Ceo cl. e lind.	N.O. m. br. C. clar. e lind.	N. O. br. nev. eſp.
8	N. Ceo cl. e lind.	N. rij. Ceo cl. e lind.	N. O. rij. nev. alt.
9	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. O. nev. alt.
10	N. O. nev. alt.	O. Ceo cl.	O. nev. alt.
11	S. E. Ceo cl.	N. O. Ceo cl. e lind.	N.O. Ceo cl. e lind.
12	N. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl.	N. E. Ceo cl.
13	E. Ceo cl.	N. E. Ceo cl.	N. E. Ceo cl.
14	N. E. Ceo cl.	N. E. Ceo cl.	N. E. Ceo cl.
15	N. Ceo cub. nev. alt.	N. Ceo cl.	N. O. nev. alt.
16	N. nev. alt.	N. Ceo cl.	N. nev. alt.
17	N. Ceo clar.	N. Ceo cl.	N. nev. alt.
18	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
19	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
20	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
21	N. Ceo cl. alg. nuv. ſolt.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
22	N. nuv. ſolt.	N. nuv. ſolt. nev. alt.	N. nev. alt.
23	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. nev. eſp.	N. O. nev. eſp.
24	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. nuv. ſolt.	N. rij. Ceo cl.
25	N. rij. nuv. ſolt.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
26	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
27	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
28	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. nev. alt.
29	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. nev. alt.
30	N. Ceo cl. e lind.	N. nev. alt.	N. nev. alt.
31	N. nev. alt.	N. rij. nuv. ſolt.	N. nev. alt.

Dias

Clar.	de chuv.	de nev.	de humidad.	de temp.	de trov.
26	1	3	0	0	0

SETEMBRO de 1784.

Dias do mez	BAROMETRO Manhá P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO M.	T.	N.	PLUVIMETRO M.	T.	N.
										Grad. de Fahrenheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	7	4	27	7	7	27	7	8	58	65	56	0	0	0
2	27	7	6	27	7	3	27	7	8	57	65	60	0	0	0
3	27	8	2	27	8	5	27	8	6	67	72	65	0	0	0
4	27	8	5	27	8	2	27	7	9	65	75	59	0	0	0
5	27	7	8	27	7	4	27	7	1	58	69	62	0	0	0
6	27	7	2	27	6	9	27	7	3	71	83	75	0	0	0
7	27	7	8	27	7	2	27	7	1	74	88	81	0	0	0
8	27	7	8	27	8	1	27	9	1	75	86	70	0	0	0
9	27	9	4	27	9	3	27	9	3	69	84	70	0	0	0
10	27	8	8	27	8	4	27	8	0	72	80	70	0	0	0
11	27	7	9	27	7	5	27	7	5	74	80	74	0	0	0
12	27	7	5	27	7	6	27	7	3	71	77	73	0	0	0
13	27	7	5	27	7	4	27	4	6	67	80	52	0	0	0
14	27	7	0	27	6	9	27	6	0	53	73	60	0	0	0
15	27	5	9	27	6	0	27	5	8	50	74	54	0	0	0
16	27	6	2	27	6	5	27	6	5	53	64	50	0	0	0
17	27	7	0	27	6	7	27	6	4	50	63	53	0	0	0
18	27	7	0	27	6	0	27	6	0	52	63	54	0	0	0
19	27	6	0	27	4	5	27	5	0	53	61	52	0	3,2	2,1
20	27	6	0	27	6	5	27	8	3	51	61	53	0	0	0
21	27	9	0	27	8	6	27	9	0	55	60	51	0	0	0
22	27	9	0	27	8	8	27	8	9	55	63	56	0	0	0
23	27	8	7	27	8	3	27	7	5	54	62	59	0	0	0
24	27	7	6	27	7	0	27	5	8	60	63	59	0	0	0
25	27	6	0	27	6	4	27	7	5	62	66	60	0	0	0,9
26	27	8	6	27	9	0	27	8	8	61	64	50	0	0	0
27	27	8	6	27	8	1	27	7	3	50	63	58	0	0	0
28	27	7	2	27	6	8	27	5	6	57	63	57	0	0	0
29	27	5	5	27	4	8	27	4	5	59	65	51	0	0	0
30	27	5	0	27	5	4	27	6	0	56	66	50	2	0	0

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.			
Maior elevação	27	9	4	Maior calor	88	Total da chuva
Menor elevação	27	4	5	Menor calor	50	p. l. d.
Elevação media	27	6	4	Calor medio	64	0 6 2

SE-

SETEMBRO

Ventos e eſtado do Ceo

Dias do mez	*Manhã*	*Tarde*	*Noite*
1	N. nuv. ſolt.	N. Ceo cl. e lind.	N. nev. alt.
2	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.
3	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.
4	N. E. Ceo cl. e lind.	S. O. br. nev. alt.	S. O. nev. alt.
5	S. O. e N. E. nuv. ſolt.	N. nev. alt.	N. E. m. br. nev. alt.
6	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.
7	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.	E. nev. alt.
8	E. Ceo cub.	E. Ceo cub.	N. E. Ceo cl. e lind.
9	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.
10	N. O. m. br. Ceo cub.	N. O. nuv. ſolt.	E. Ceo cl. e lind.
11	E. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
12	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
13	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
14	N. O. Ceo cl. e lind.	N. O. Ceo cl. e lind.	N. O. Ceo cl. e lind.
15	S. m. br. Ceo cub.	S. m. br. Ceo cub.	S. br. Ceo cub.
16	O. m. br. Ceo cub.	O. m. br. Ceo cub.	N. m. br. Ceo cl. e lind.
17	E. m. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl.	N. br. Ceo cub.
18	N. br. nuv. ſolt.	O. br. nuv. ſolt.	N. br. Ceo cub.
19	O. br. nuv. ſolt.	O. rij.	O. rij.
20	O. br. nuv. ſolt.	N. rij. nuv. ſolt.	N. rij. Ceo cl.
21	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.
22	N. br. poucas nuv.	N. br. Ceo cl.	N. Ceo cl.
23	N. br. Ceo cl.	O. br. Ceo cub.	O. br. Ceo cub.
24	N. br. nuv. ſolt.	O. br. nuv. ſolt.	S. br. nuv. car.
25	O. br. nuv. ſolt.	O. br. Ceo cl.	N. O. Ceo cl. e lind.
26	N. O. nuv. ſolt.	N. O. alg. nuv.	N. O. br. alg. nuv.
27	N. O. alg. nuv.	N. O. alg. nuv. ſolt.	N. Ceo cl. e lind.
28	N. br. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	S. O. br. Ceo cl.
29	S. O br. alg. nuv. ſolt.	S. O. br. alg. nuv. ſolt.	S. O. rij. Ceo cub.
30	S. O. rij. Ceo cub.	S.O. C.cub. dep.S.E.C.cl.	S. E. br. nev. alt.

Dias.

Clar.	de chuv.	de nev.	de humid.	de temp.	de trov.
15	2	0	0	0	0

OU-

OUTUBRO de 1784.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO M.	T.	N.	PLUVIMETRO M. L. d.	T. L. d.	N. L. d.
										Grad. de Fahrenheit					
1	27	8	0	27	8	4	27	8	7	60	66	56	0	0	0
2	27	9	0	27	8	5	27	7	9	54	69	57	0	0	0
3	27	7	8	27	7	9	27	7	8	55	68	59	0	0	0
4	27	7	8	27	7	8	27	7	0	58	65	59	0	0,1	1,1
5	27	6	6	27	6	2	27	5	0	57	62	56	0	1	0
6	27	4	8	27	4	2	27	4	0	54	61	56	0	1	2,8
7	27	4	0	27	4	0	27	5	0	54	60	58	0,2	0	0
8	27	5	6	27	5	8	27	4	5	55	63	60	0	0	1,5
9	27	4	5	27	4	2	27	4	0	58	60	56	0	0,5	0,2
10	27	3	0	27	3	0	27	2	9	55	60	57	0,6	0,2	1,8
11	27	3	0	27	4	0	27	5	0	55	63	57	0,6	0,6	0
12	27	6	0	27	6	2	27	5	9	55	66	59	0	0	0
13	27	6	1	27	4	1	27	3	5	56	66	60	0	0	0
14	27	3	0	27	3	0	27	2	9	58	66	57	0	1,8	0,1
15	27	2	6	27	2	0	27	3	0	55	62	58	0,1	0	0,9
16	27	3	6	27	4	0	27	4	0	54	64	57	0,8	0	0,9
17	27	3	9	27	3	9	27	3	2	54	61	58	0	1	6,9
18	27	2	5	27	2	5	27	4	2	55	58	55	5,9	1,7	1,2
19	27	5	0	27	6	0	27	7	5	54	60	57	0	0	0
20	27	7	9	27	8	3	27	8	9	53	59	55	0,1	0	0
21	27	9	1	27	8	8	27	9	0	53	58	55	0	0	0
22	27	9	6	27	8	9	27	8	6	49	56	55	0	0	0
23	27	8	8	27	8	3	27	8	8	49	57	54	0	0	0
24	27	8	0	27	7	6	27	7	0	48	56	50	0	0,5	0
25	27	7	3	27	8	3	27	8	8	49	57	46	2	0,5	0
26	27	8	2	27	8	4	27	9	2	44	49	45	0,1	0	0
27	27	9	6	27	9	3	27	8	2	41	50	45	0	0	0
28	27	7	3	27	7	5	27	7	3	42	50	46	0	0	0
29	27	7	6	27	8	0	27	9	0	46	53	47	0	0	0
30	27	7	8	27	7	3	27	7	5	46	54	47	0	0	0
31	27	7	8	27	7	8	27	8	4	48	58	48	0	0	0

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.
Maior elevação	27	9	6
Menor elevação	27	2	0
Elevação media	27	6	0

Maior calor	69
Menor calor	41
Calor medio	55

Total da chuva		
p.	l.	d.
3	0	7

MA-

OUTUBRO

Ventos e eſtado do Ceo

Dias do mez	*Manhã*	*Tarde*	*Noite*
1	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
2	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. m. br. nev. eſp.
3	N. nev. alt.	N. br. Ceo cl.	N. O. nev. eſp.
4	N.O.nev.eſp. d. O.C.cub.	O. Ceo cub.	O. Ceo cub.
5	O. Ceo cub.	N. Ceo cl.	O. Ceo cub.
6	O. Ceo cub.	O. Ceo cub. nuv. car.	O. Ceo cub. nuv. car.
7	O. nuv. ſolt. e car.	O. nuv. ſolt. e car.	O. nuv. ſolt.
8	O. nuv. ſolt.	O. nuv. ſolt.	O. Ceo cub. nuv. car.
9	O. Ceo cub. nuv. car.	O. Ceo cub. nuv. car.	O. br. Ceo cl.
10	S. Ceo cub. nuv. car. trov.	S. Ceo cub. nuv. car.	S. nuv. car.
11	S. nuv. car.	S. Ceo cub. nuv. car.	E. br. Ceo cl. e lind.
12	E. br. Ceo cl. e lind.	S. E. br. Ceo cl. e lind.	S. E. br. Ceo cl. e lind.
13	O. m. br. Ceo cl. e lind.	O. muit. br. Ceo cl. e lind.	S.E. m.br. Ceo ennevoad.
14	S. E. Ceo cub.	E. Ceo cub. nuv. car.	S. E. br. Ceo cub.
15	O. dep. E. Ceo cub.	O. Ceo cub.	S. E. Ceo cub.
16	S. E. Ceo cub. nuv. car.	S. O. e S. E. Ceo cub.	S.E. e S.O. C. cub. n. car.
17	S. E. e O. nuv. ſolt. e car.	S. O. Ceo cub. nuv. car.	S. O. Ceo cub. nuv. car.
18	S.O. C.cub. nuv.car. trov.	S. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. nuv. car. e car.
19	N. O. nuv. ſolt. e car.	N. O. nuv. ſolt. e car.	N. Ceo cl. e lind.
20	N. alg. nuv. ſolt.	N. alg. nuv. ſolt.	N. alg. nuv. ſolt.
21	N. Ceo cl.	N. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.
22	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E br. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.
23	E. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
24	N. alg. nuv. ſolt.	N. alg. nuv. ſolt.	N. nuv. ſolt.
25	N. alg. nuv. ſolt.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
26	N. alg. nuv. ſolt.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
27	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
28	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
29	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.
30	N.br.dep.E.Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.
31	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.

Dias

Clar.	de chuv.	de nev.	de humid.	de temp.	de trov.
15	16	0	0	0	2

NOVEMBRO de 1784

Dias do mez	BAROMETRO									THERMOMETRO			PLUVIMETRO		
	Manhã			Tarde			Noite			M.	T.	N.	M.	T.	N.
	P.	L.	D.	P.	L.	D.	P.	L.	D.	Grad. de Fahrenheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	9	0	27	8	6	27	8	2	48	57	50	0	0	0
2	27	7	0	27	6	4	27	5	8	53	55	53	2	5, 8	9, 2
3	27	5	0	27	4	5	27	4	3	52	54	49	0, 3	2, 5	4
4	27	4	9	27	4	5	27	4	0	48	54	50	1, 5	0, 6	6
5	27	3	0	27	3	8	27	4	2	53	56	50	0, 4	1, 6	1, 9
6	27	4	7	27	4	2	27	5	0	49	52	50	0, 1	0, 2	0
7	27	4	8	27	4	2	27	5	0	49	52	50	0	0	0
8	27	5	2	27	5	0	27	5	3	46	54	49	0	0	0
9	27	6	0	27	6	3	27	7	0	47	52	48	0	0	0
10	27	8	0	27	9	0	27	9	3	44	53	49	0	0	0
11	27	9	6	27	9	2	27	9	4	47	54	49	0	0	0
12	27	9	0	27	9	2	27	9	8	48	54	49	0	0	0
13	27	9	5	27	9	6	27	9	7	49	55	49	0	0	0
14	27	9	2	27	8	2	27	7	2	48	57	49	0	0	0
15	27	7	4	27	7	0	27	6	4	48	56	53	0	0	0
16	27	6	5	27	6	2	27	6	9	50	58	52	0	0	0
17	27	7	4	27	8	0	27	8	6	50	58	53	0	0	0
18	27	9	0	27	8	9	27	9	0	53	58	54	0	0	0
19	27	9	4	27	9	2	27	8	8	51	54	53	0	0	0
20	27	8	8	27	8	6	27	8	4	51	58	51	0	0	0
21	27	8	3	27	8	8	27	8	6	53	58	52	0	0	0
22	27	8	4	27	8	0	27	7	8	49	57	50	0	0	0
23	27	8	0	27	7	6	27	9	0	49	57	50	0	0	0
24	27	9	0	27	9	0	27	9	1	47	56	49	0	0	0
25	27	9	2	27	9	1	27	8	7	45	55	49	0	0	0
26	27	8	4	27	8	0	27	7	8	47	56	50	0	0	0
27	27	7	6	27	7	9	27	10	0	49	56	49	0	0	0
28	27	10	2	27	9	3	27	8	2	43	57	49	0	0	0
29	27	7	6	27	7	8	27	9	0	47	49	45	0	0	0
30	27	9	1	27	8	6	27	8	8	43	48	46	0	0	0

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.					
Maior elevação	27	10	2	Maior calor	58	Total da chuva		
Menor elevação	27	3	0	Menor calor	43	p.	l.	d.
Elevação media	27	7	3	Calor medio	51	3	0	1

MA-

NOVEMBRO.

Ventos e eſtado do Ceo

Dias do mez	*Manhã*	*Tarde*	*Noite*
1	O. m. br. nuv. ſolt.	O. br. nuv. ſolt.	O.br.Ceo cl.dep.S.C.cub.
2	S. Ceo cub. nuv. car.	S. Ceo cub. nuv. car.	S. Ceo cub. nuv. car.
3	E. br. Ceo cub.	N. O. e N. E. Ceo cub.	N. O. nuv. car.
4	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. nuv. ſolt. e car.	N.O.nuv.ſolt. d. S.C.cub.
5	O. rij. nuv. ſolt. e car.	O. rij. nuv. ſolt. e car.	O. nuv. ſolt.
6	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.
7	E. nev. alt.	E.nev.alt.dep.S.O.C.cub.	N. br. Ceo cl.
8	N. br. alg. nuv.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl.
9	N. br. Ceo cub.	N. alg. nuv. ſolt.	N. Ceo cl. e lind.
10	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
11	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.
12	N. br. Ceo cl.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.
13	E. m. br. Ceo cl. e lind.	E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. m. br. C. cl. e lind.
14	N.E. m.br. Ceo cl. e lind.	E. m. br. Ceo cl. e lind.	E. br. Ceo cl. e lind.
15	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.	E. rij. Ceo cl. e lind.
16	E. rij. Ceo cl. e lind.	E. rij. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.
17	S. E. br. Ceo cub.	S. E. br. Ceo cub.	S. E. br. Ceo cub.
18	S. E. br. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.	N. Ceo cub.
19	N. Ceo cub. nev. alt.	N. Ceo cub. nev. alt.	N. Ceo cub. nev. alt.
20	N. E. Ceo cl.	N. E. Ceo cl.	N. Ceo cub. nev. alt.
21	E. muit.br. Ceo cl. e lind.	E. m. br. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.
22	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.	E. m. br. Ceo cl. e lind.
23	E. m. br. Ceo cl. e lind.	E. m. br. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.
24	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.
25	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.
26	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.	E. m. br. Ceo cl. e lind.
27	E. m. br. Ceo cl. e lind.	E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. rij. Ceo cl. e lind.
28	N. E. Ceo cl. e lind.	E. br. Ceo cl. e lind.	E. br. Ceo cl. e lind.
29	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. Ceo cl. e lind.
30	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.

Dias

Clar.	de chuv.	de nev.	de humid.	de temp.	de trov.
18	5	0	0	0	0

DEZEMBRO de 1784.

Dias do mez	BAROMETRO									THERMOMETRO			PLUVIMETRO		
	Manhá			Tarde			Noite			M.	T.	N.	M.	T.	N.
	P.	L.	D.	P.	L.	D.	P.	L.	D.	Grad. de Fahrenheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	8	4	27	8	2	27	7	9	42	50	47	0	0	0
2	27	7	4	27	8	0	27	8	4	43	49	45	0	0	0
3	27	9	0	27	8	8	27	8	6	40	46	45	0	0	0
4	27	8	7	27	8	0	27	7	0	40	48	46	0	0	0
5	27	6	0	27	5	0	27	2	0	47	53	53	0	0	0
6	27	0	5	27	2	0	27	2	5	44	50	48	4,5	1,5	1,8
7	27	2	0	27	1	5	27	1	4	43	49	47	0	2	3,7
8	27	1	0	27	1	5	27	0	8	46	48	45	0,5	0	2
9	27	1	2	27	2	3	27	4	0	43	47	44	0,3	1,6	4,3
10	27	3	0	27	2	8	27	0	8	43	49	47	0,3	0	1
11	27	0	5	27	2	0	27	5	0	42	45	41	0,1	0	4
12	27	5	0	27	6	5	27	7	3	40	47	46	0,8	1,6	1,4
13	27	9	0	27	6	3	27	5	3	42	49	47	0,2	0,4	5
14	27	5	0	27	3	7	27	3	4	45	48	45	1	0	2,5
15	27	4	6	27	6	0	27	7	5	41	45	43	1,5	0	1,2
16	27	8	0	27	8	2	27	8	5	40	45	42	0	0	0‘8
17	27	8	0	27	7	6	27	5	0	42	49	44	0	0,8	2,6
18	27	6	0	27	5	5	27	6	2	49	50	47	0,5	0,6	0,4
19	27	6	5	27	6	0	27	5	8	46	51	50	0	0	0
20	27	5	6	27	5	5	27	4	8	46	50	45	0	0	0
21	27	4	3	27	4	8	27	3	9	39	47	47	0	0	0
22	27	2	8	27	2	0	27	2	3	47	52	50	2,9	2	0
23	27	3	0	27	2	0	27	1	8	49	52	56	0	3	1
24	27	2	0	27	3	4	27	4	0	55	56	52	0,1	4	8,7
25	27	3	0	27	3	1	27	3	0	54	56	54	3,3	5,2	4,6
26	27	2	3	27	1	2	26	10	4	53	55	54	0,9	3	7,6
27	26	9	0	26	11	2	27	0	0	52	53	52	0,4	0,8	5,2
28	27	1	6	27	2	2	27	3	0	50	52	50	0	1,6	0
29	27	2	6	27	2	0	27	1	0	52	55	53	1,8	6,7	16
30	27	0	0	26	11	5	27	0	0	54	55	59	1,1	0	4
31	27	1	0	27	2	0	27	0	0	50	55	48	0,6	0,7	4,8

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.					
Maior elevação	27	9	0	Maior calor	56	Total da chuva		
Menor elevação	26	9	0	Menor calor	39	p.	l.	d.
Elevação media	27	2	2	Calor medio	48	11	6	9

DE-

DEZEMBRO

Ventos e eſtado do Ceo

Dias do mez	*Manhã*	*Tarde*	*Noite*
1	N. O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.	N. nuv. ſolt.
2	N. nuv. ſolt.	N. nuv. ſolt.	N. Ceo cl. e lind.
3	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.
4	N.E. Ceo cl. e lind.	N. alg. nuv. ſolt.	O. Ceo cub.
5	S. O. Ceo cub.	S. O. Ceo cub.	O. m. rij. de temp. C. cub.
6	O. m. rij. de temp. C. cub.	O. rij. Ceo cub.	N. O. nuv. ſolt.
7	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.
8	O. Ceo cub.	O. Ceo cub.	O. Ceo cub. nuv. car.
9	O. Ceo cub. nuv. car.	O. Ceo cub. nuv. car.	O. Ceo cub. nuv. car.
10	O. Ceo cub. nuv. car.	O. Ceo cub. nuv. car.	O. Ceo cub. nuv. car.
11	O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.
12	N.C.cl.dep.N.O.nuv.ſolt.	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. br. Ceo cub.
13	N. O. br. Ceo cub.	O. Ceo cub. nuv. car.	O. Ceo cub. nuv. car.
14	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.
15	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl.
16	N. Ceo cl. e lind.	N. O. alg. nuv. ſolt.	N. O. Ceo cub.
17	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.	N. O. dep. S. O. Ceo cub.
18	O. Ceo cub. nuv. car.	O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. nuv. ſolt.
19	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.	S. E. Ceo cl.
20	S. E. Ceo cl.	N. E. Ceo cl.	N. E. Ceo cl. e lind.
21	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.	S. br. Ceo cl.
22	S. Ceo cub. nev. eſp.	S. Ceo cub.	O. br. Ceo cub.
23	S. C. cub. nev. eſp. gr hum.	S. Ceo cub. gr. hum.	S. C. cub. nev. eſp. gr. h.
24	S. Ceo cub. gr. hum.	S. Ceo cub. gr. hum.	S. Ceo cub. gr. hum.
25	S. C. cub. nev. eſp. gr. hum.	O. e S.O. C. cub. gr. hum.	O. e S. O. Ceo cub. gr. h.
26	S. Ceo cub. gr. hum.	S. O. Ceo cub. gr. hum.	S. Ceo cub. gr. hum.
27	S. Ceo cub. hum.	S. Ceo cub.	S. O. Ceo cub.
28	S. e O. Ceo cub.	O. Ceo cub.	S. O. Ceo cub.
29	S. Ceo cub. hum.	S. Ceo cub. hum.	S. O. Ceo cub. hum.
30	S. O. Ceo cub. hum.	S. O. Ceo cub. hum.	S. O. Ceo cub. hum.
31	O. Ceo cub.	N. O. nuv. ſolt.	S. O. rij. Ceo cub.

Dias

Clar.	de chuv.	de nev.	de humidad.	de temp.	de trov.
7	22	3	6	1	0

RESULTADO DE TODO O ANNO

BAROMETRO		THERMOMETRO		PLUVIMETRO
Maior elevação 27	10 7	Maior calor - -	93	Total da chuva.
Menor elevação 26	9 0	Menor calor - -	35	p. l. d.
Elevação media 27	5 4	Calor medio - -	55	45 0 9

DIAS

Claros	de chuva	de nevoa	de humid.	de temp.	de trov.
186	142	24	29	5	12

Efte anno foi inteiramente irregular, e oppofto á fertilidade, e abundancia das producções da natureza; não fó na demaziada chuva, mas principalmente em não fer ella bem repartida, e alternada a propofito com o bom tempo: caufou por eftes fitios huma careftia geral: os Lavradores de mais idade não fe lembrão de efterilidade mais geral: as fementeiras geralmente forão mal fuccedidas, e as colheitas em todo o genero forão efcaffas. Com tudo os trigos temporãos forão mais bem livrados, e as vinhas em terras baixas, e podadas no fim de Fevereiro produzírão menos mal. No gado houve pouca producção, e muita mortandade.

Por eftes fitios não foi o anno muito doentio, não houverão moleftias contagiofas: no inverno reinárão algumas febres linfaticas catharraes, e de fluxionarias; porém fem concequencia. Na primavera principiárão a apparecer febres podres, e biliofas, que reinárão por todo o eftio, e outono; mas fem fintomas maiores, cedendo facilmente aos remedios, e fazendo poucos eftragos.

A Freguezia de Santo André defta Villa de Mafra, no deftricto de pouco mais de huma legua, confta de 660 fogos, neftes houve no

Anno de 1783		*Anno de 1784*	
Peffoas de Communhão . . .	2153	Peffoas de Communhão . . .	2134
Menores	176	Menores	187
total . .	2329	total . .	2321
Nafcêrão		*Nafcêrão*	
Meninos	43	Meninos	44
Meninas	52	Meninas	40
total . .	95	total . .	84
Morrêrão		*Morrêrão*	
Homens	18	Homens	25
Mulheres	15	Mulheres	17
Meninos	10	Meninos	17
Meninas	11	Meninas	10
total . .	54	total . .	69
Cafamentos em todo o anno .	28	Cafamentos em todo o anno .	25

MEMORIAS
DOS
CORRESPONDENTES.

*SOLUÇÃO DO PROBLEMA PROPOSTO PELA ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS

Sobre o Methodo de approximação de M.r Fontaine.

POR MANOEL JOAQUIM COELHO DA MAIA.

EIs-aquí como M.r Fontaine enuncia a sua solução: „ O integral do elemento $(y\,dx)$, sendo (y) huma função qualquer de (x), he igual ao producto de $\left(\frac{x}{2^{n-1}}\right)$ por huma serie, cujos termos se acharão, pondo successivamente em lugar de (x) na função dada (y); $\frac{x}{2^n}, \frac{3x}{2^n}, \frac{5x}{2^n}, \frac{7x}{2^n}, \ldots \frac{(2^n-1)x}{2^n}$ tanto mais exactamente, quanto maior for o número inteiro positivo (n) „

Represente ϕx huma função qualquer de (x), se a variavel se torna em $(x+z)$, será $\phi(x+z) =$

$$\phi x + z\phi' x + \frac{z^2\phi'' x}{2} + \frac{z^3\phi''' x}{2.\ 3} + \frac{x^4\phi'''' x}{2.\ 3.\ 4} + \frac{z^5\ \phi^v\ x}{1.2.3.4.5}$$

Seja $\phi(x+z) = \phi x + Az + Bz^2 + Cz^3 +$ &c. diffe-

* Esta Memoria foi coroada pela Academia em 13 de Maio de 1785.

differenciando fucceffivamente, na hypothefe de x conftante, teremos . . . .

$$\phi'(x+z) = A + 2Bz + 3Cz^2 + 4Dz^3 + 5Ez^4 + 6Fz^5 + \&c.$$

$$\phi''(x+z) = 2B + 2.3Cz + 3.4Dz^2 + 4.5Ez^3 + 5.6Fz^4 + \&c.$$

$$\phi'''(x+z) = 2.3.C + 2.3.4Dz + 3.4.5Ez^2 + 4.5.6Fz^3 + \&c.$$

$$\phi''''(x+z) = 2.3.4D + 2.3.4.5Ez + 3.4.5.6Fz^2 + \&c.$$

$$\phi^{v}(x+z) = 2.3.4.5E + 2.3.4.5.6Fz + \&c.$$

Se he $z = 0$, ferá $A = \phi' x$; $B = \frac{\phi'' x}{2}$; $C = \frac{\phi''' x}{2.3.}$; $D = \frac{\phi'''' x}{2.3.4}$ &c.

Logo $\phi(x+z) = \phi x + z\phi' x + \frac{z^2 \phi'' x}{2} + \frac{z^3 \phi''' x}{2.3}$ &c.

Supponha-fe $\phi x = y$; ferá $\phi' x = \frac{dy}{dx}$; $\phi'' x = \frac{d^2 y}{dx^2}$; $\phi''' x = \frac{d^3 y}{dx^3}$; $\phi'''' x = \frac{d^4 y}{dx^4}$; &c.

e por confeguinte $\phi(x+z) = y + \frac{z\,dy}{dx} + \frac{z^2\,d^2 y}{2.dx^2} + \frac{z^3\,d^3 y}{2.3\,dx^3}$ + &c. Quer dizer, fe na função (y) de (x) fe pozer ($x+z$) em lugar de (x), tornar-fe-ha (y) em $y + \frac{z\,dy}{dy} + \frac{z^2\,d^2 y}{2.dx^2}$ + &c. Cuja ferie conftará de hum número de termos finito, ou infinito, conforme a natureza da função (y) for tal, que as fuas differenças fucceffivas, fuppondo (dx) conftante, venhão a fer nullas, ou continuem até o infinito. Efte principio affaz conhecido he o que bafta fuppôr, para demonftrar o methodo de aproximação de M.r Fontaine.

Seja (AG) o eixo das abfciffas da curva (bu); (pt) = y; (pq) = dx; (ydx) ferá o elemento do efpaço ($abtp$); e $\int ydx$ o mefmo efpaço. Se efte fe conceber com-

composto de huma infinidade de pequenos rectangulos, taes como $(a\,b')$; $(a'\,b'')$; $(a''\,b''')$; $(a'''\,b'''')$ &c. será $\int y\,dx = a'\,b'' + a''\,b''' + \&c.$ Isto posto, seja $Ap = x$; $\left(\frac{x}{m}\right)$ huma das pequenas linhas aa'; $a'a''$; $a''\,a'''$&c.; iguaes entre si: $\left(\frac{x}{r}\right)$ a linha Aa; suppondo $ab = y'$; $a'\,b'. = y''$; $a''\,b'' = y'''$; $a'''b''' = y''''$; será $\int y dx = \frac{x}{m}\cdot y' + \frac{x}{m}\cdot y'' + \frac{x}{m}\cdot y''' + \frac{x}{m}\cdot y'''' + \&c. = \frac{x}{m}(y' + y'' + y''' + y'''' + \&c.)$;

onde as applicadas y'; y''; y'''; &c. funções de (x) são successivamente determinadas pelos valores da variavel (x) $Aa = \frac{x}{r}$; $Aa' = \frac{x}{r} + \frac{x}{m}$; $Aa'' = \frac{x}{r} + \frac{2x}{m}$; $Aa''' = \frac{x}{r} + \frac{3x}{m}$; $Aa'''' = \frac{x}{r} + \frac{4x}{m}$ &c. Usando pois do principio estabelecido, pondo successivamente $x + z = \frac{x}{r}$; $x + z = \frac{x}{r} + \frac{x}{m}$; $x + z = \frac{x}{r} + \frac{2x}{m}$; $x + z = \frac{x}{r} + \frac{3x}{m}$; $x + z = \frac{x}{r} + \frac{4x}{m}$ &c. ou $z = x\left(\frac{m - mr}{mr}\right)$; $z = x\left(\frac{m + r - mr}{mr}\right)$; $z = x\left(\frac{m + 2r - mr}{mr}\right)$; $z = x\left(\frac{m + 3r - mr}{mr}\right)$; &c. teremos y'; y''; y''' &c. determinadas por (y), e suas differenças como se segue.

$$y' = y + x\left(\frac{m - mr}{1.mr}\right)\frac{dy}{dx} + x^2\,\frac{(m - mr)^2}{1.\,2.\,m^2\,r^2}\,\frac{d^2y}{dx^2}\ldots$$

$$+ x^3\,\frac{(m - mr)^3}{1.2.3\,m^3\,r^3}\,\frac{d^3y}{dx^3} + x^4\,\frac{(m - mr)^4}{1.2.3.4m^4\,r^4}\,\frac{d^4y}{dx^4} + \&c.$$

$$y'' = y + x\,\frac{(m + r - mr)}{1.\,mr}\,\frac{dy}{dx} + x^2\,\frac{(m + r - mr)^2}{1.\,2.\,m^2\,r^2}\,\frac{d^2y}{dx^2}\ldots$$

$$+ x^3\,\frac{(m + r - mr)^3}{1.\,2.\,3.\,r^3\,m^3}\,\frac{d^3y}{dx^3} + x^4\,\frac{(m + r - mr)^4}{1.\,2.\,3.\,4.\,m^4\,r^4}\,\frac{d^4y}{dx^4} + \&c.$$

$$y''' = y + x\frac{(m+2r-mr)}{1.\,mr}\frac{dy}{dx} + x^2\frac{(m+2r-mr)^2}{1.\,2.\,m^2r^2}\frac{d^2y}{dx^2}$$
$$+ x^3\frac{(m+2r-mr)^3}{1.\,2.\,3.\,m^3r^3}\frac{d^3y}{dx^3} + x^4\frac{(m+2r-mr)^4}{1.\,2.\,3.\,4.\,m^4r^4}\frac{d^4y}{dx^4} + \&c.$$

$$y'''' = y + x\frac{(m+3r-mr)}{1.\,mr}\frac{dy}{dy} + x^2\frac{(m+3r-mr)^2}{1.\,2.\,m^2r^2}\frac{d^2y}{dx^2}.$$
$$+ x^3\frac{(m+3r-mr)^3}{1.\,2.\,3.\,m^3r^3}\frac{d^3y}{dx^3} + x^4\frac{(m+3r-mr)^4}{1.\,2.\,3.\,4.\,m^4r^4}\frac{d^4y}{dx^4} + \&c.$$

&c.

E por confequencia $\int y\,dx =$

$$\frac{x}{m}\left\{\begin{array}{l}
y + x\dfrac{(m-mr)}{1.\,mr}\dfrac{dy}{dx} + x^2\dfrac{(m-mr)^2}{1.\,2.\,m^2r^2}\dfrac{d^2y}{dx^2}\ \ldots\ldots \\
\quad + x^3\dfrac{(m-mr)^3}{1.2.3.\,m^3r^3}\dfrac{d^3y}{dx^3} + x^4\dfrac{(m-mr)^4}{1.2.3.4.\,m^4r^4}\dfrac{d^4y}{dx^4} + \&c. \\
y + x\dfrac{(m+r-mr)}{1.\,mr}\dfrac{dy}{dx} + x^2\dfrac{(m+r-mr)^2}{1.\,2.\,m^2r^2}\dfrac{d^2y}{dx^2} \\
\quad + x^3\dfrac{(m+r-mr)^3}{1.\,2.\,3.\,m^3r^3}\dfrac{d^3y}{dx^3} + x^4\dfrac{(m+r-mr)^4}{1.\,2.\,3.\,4.\,m^4r^4}\dfrac{d^4y}{dx^4} \\
\quad + \&c. \\
y + x\dfrac{(m+2r-mr)}{1.\,rm}\dfrac{dy}{dx} + x^2\dfrac{(m+2r-mr)^2}{1.\,2.\,m^2r^2}\dfrac{d^2y}{dx^2} \\
\quad + x^3\dfrac{(m+2r-mr)^3}{1.\,2.\,3.\,m^3r^3}\dfrac{d^3y}{dx^3} + x^4\dfrac{(m+2r-mr)^4}{1.\,2.\,3.\,4.\,m^4r^4}\dfrac{d^4y}{dx^4} \\
\quad + \&c. \\
y + x\dfrac{(m+3r-mr)}{1.\,mr}\dfrac{dy}{dx} + x^2\dfrac{(m+3r-mr)^2}{1.\,2.\,m^2r^2}\dfrac{d^2y}{dx^2} \\
\quad + x^3\dfrac{(m+3r-mr)^3}{1.\,2.\,3.\,m^3r^3}\dfrac{d^3y}{dx^3} + x^4\dfrac{(m+3r-mr)^4}{1.\,2.\,3.\,4.\,m^4r^4}\dfrac{d^4y}{dx^4} \\
\quad + \&c. \\
y + x\dfrac{(m+4r-mr)}{1.\,mr}\dfrac{dy}{dx} + x^2\dfrac{(m+4r-mr)^2}{1.\,2.\,m^2r^2}\dfrac{d^2y}{dx^2} \\
\quad + x^3\dfrac{(m+4r-mr)^3}{1.\,2.\,3.\,m^3r^3}\dfrac{d^3y}{dx^3} + x^4\dfrac{(m+4r-mr)^4}{1.\,2.\,3.\,4.\,m^4r^4}\dfrac{d^4y}{dx^4} \\
\quad + \&c. \\
y + x\dfrac{(m+5r-mr)}{1.\,mr}\dfrac{dy}{dx} + x^2\dfrac{(m+5r-mr)^2}{1.\,2.\,m^2r^2}\dfrac{d^2y}{dx^2} \\
\quad + x^3\dfrac{(m+5r-mr)^3}{1.\,2.\,3.\,m^3r^4}\dfrac{d^3y}{dx^3} + x^4\dfrac{(m+5r-mr)^4}{1.2.3.4.\,m^4r^4}\dfrac{d^4y}{dx^4} \\
\&c.
\end{array}\right.$$

Dif-

Differenciando esta equação, a fim de conhecer a relação entre (r) e (m), teremos . . . .

$$y = \frac{1}{m}(y + y + y + y + \&c.) + \frac{xdy}{m^2 r dx}(mr(1 + 1 + 1 + 1 + \&c.)$$
$$+ 2(m - mr) + 2(m + r - mr) + 2(m + 2r - mr)$$
$$+ \&c.) + \frac{x^2 d^2 y}{1.2.m^3 r^2 dx^2}(3(m - mr)^2 + 3(m + r - mr)^2$$
$$+ 3(m + 2r - mr)^2 + \&c. + 2mr(m - mr) \ldots$$
$$+ 2mr(m + r - mr) + 2mr(m + 2r - mr) + \&c.) +$$
$$\frac{x^3 d^3 y}{1.2.3.m^4 r^3 dx^3}(4(m - mr)^3 + 4(m + r - mr)^3 \ldots$$
$$+ 4(m + 2r - mr)^3 + \&c. + 3mr(m - mr)^2 \ldots$$
$$+ 3mr(m + r - mr)^2 + 3mr(m + 2r - mr)^2 + \&c.) +$$
$$\frac{x^4 d^4 y}{1.2.3.4.m^5 r^4 dx^4}(5(m - mr)^4 + 5(m + r - mr)^4 \ldots$$
$$+ 5(m + 2r - mr)^4 + \&c. + 4mr(m - mr)^3 \ldots$$
$$+ 4mr(m + r - mr)^3 + 4mr(m + 2r - mr)^3 + \&c.) +$$

. . . .

$$\frac{x^n d^n y}{1.2.3 \ldots n.m^{n+1} r^n dx^n}((n+1)(m - mr)^n + (n+1)(m + r - mr)^n$$
$$+ \&c. + nmr(m - mr)^{n-1} + nmr(m + r - mr)^{n-1} + \&c.)$$

Donde se deduzem as equações seguintes . . . .

$$(1^a)\ m = 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + \&c.$$

$$(2^a)\ \frac{xdy}{m^2 r dx}(2(m - mr) + 2(m + r - mr) \ldots$$
$$+ 2(m + 2r - mr) + 2(m + 3r - mr) + \&c. \ldots$$
$$+ mr(1 + 1 + 1 + 1 + \&c.)) = 0$$

$$(3^a)\ \frac{x^2 d^2 y}{2m^3 r^2 dx^2}(3(m - mr)^2 + 3(m + r - mr) \ldots$$
$$+ 3(m + 2r - mr)^2 + \&c. + 2mr(m - mr) + \ldots$$
$$2mr(m + r - mr) + \&c.) = 0$$

 (4ª)

$(4^a)\ \frac{x^3\, d^3\, y}{2.\,3.\, m^4\, r^3\, d\, x^3}\ (4\,(m - mr)^3 + 4\,(m + r - m\,r)^3 \ldots$
$+ 4\,(m + 2\,r - m\,r)^3 + \&c. + 3\,m\,r\,(m - m\,r)^2 \ldots$
$+ 3\,m\,r\,(m + r - mr)^2 + \&c.) = 0$

. . . .

$(n+1)^a;\ \frac{x^n\, d^n\, y}{1.\,2.\,3\ldots n.\, m^{n+1}\, r^n\, d\, x^n}\ ((n+1)\,(n - m\,r)^n \ldots$
$+ (n+1)\,(m + r - m\,r)^n + \&c. + n\,m\,r\,(m - m\,r)^{n-1} \ldots$
$+ n\,m\,r\,(m + r - m\,r)^{n-1} + \&c.) = 0$

A primeira deftas equaçóes faz ver, que (m) he igual ao número dos termos das feries verticaes, ou ao número dos pequenos rectangulos, de que o efpaço $(a\,b\,t\,p)$ fe confidera compofto. Dividindo a fegunda equação por $\left(\frac{x\,d\,y}{m^2\,r\,d\,x}\right)$, e fubftituindo nella em lugar da ferie $(1 + 1 + 1 + 1 + \&c.)$ o feu valor (m); teremos $m^2\,r + 2\,(m - m\,r) + 2\,(m + r - m\,r) + \ldots$ $2\,(m + 2\,r - m\,r) + \&c. = 0 = 2\,m^2 - m\,r$; ou $r = 2\,m$. Dividindo a (3^a) por $\left(\frac{x^2\, d^2\, y}{2\, m^3\, r^2\, d\, x^2}\right)$, e fubftituindo nella o valor de (r); teremos $3\,(1 - 2\,m)^2 + 3\,(3 - 2\,m)^2$ $+ 3\,(5 - 2\,m)^2 + \&c. + 4\,(m - 2\,m^2) + 4\,(3\,m - 2\,m^2)$ $+ 4\,(5\,m - 2\,m^2) + \&c. = 0 = 3\,(1 + 3^2 + 5^2 + 7^2 + \ldots$ $+ (2\,m - 1)^2) - 3.\,4\,m\,(1 + 3 + 5 + 7 + \ldots + 2\,m - 1)$ $+ 3.4.\,m^2\,(1 + 1 + 1 + 1 + \&c.) + 4\,m\,(1 + 3 + 5 + 7 + \ldots$ $+ 2m - 1) - 8\,m^2\,(1 + 1 + 1 + 1 + \&c.) = 0 = 3(1 + 3^2 + 5^2$ $+ 7^2 + \ldots (2\,m - 1)^2) - 8\,m\,(1 + 3 + 5 + 7 + \ldots 2\,m - 1)$ $+ 4\,m^2\,(1 + 1 + 1 + \&c.) = 0$. E porque he $3\,(1 + 3^2$ $+ 5^2 + \ldots + (2\,m - 1)^2) = (3\,m).\, \frac{(4\,m^2 - 1)}{3} = m\,(4\,m^2$ $- 1)$; $-8\,m\,(1 + 3 + 5 + \ldots + 2\,m - 1) = -8\,m^3$; $4\,m^2$ $(1 + 1 + 1 + \&c.) = 4\,m^3$: teremos $m\,(4\,m^2 - 1)$

$- 8m^3 + 4m^3 = 0$; ou $4m^2 - 1 = 4m^2$; que faz ver, que (m) deve ſer infinito, como por outra parte he evidente. As outras equações, que ſe podião deduzir, nada dão a conhecer de novo, e ſó continuão a moſtrar, que (m) deve ſer infinito.

Como (m), para que o cálculo ſeja exacto, deve ſer infinito, e he a primeira ordenada (y') determinada pelo valor de $x = \frac{x}{r} = \frac{x}{2m} = 0$; fica claro, que o integral achado pelo preſente methodo deve determinar-ſe pela condição de ſer nullo huma vez que for $x = 0$: A' cuja condição ſerá ſempre poſſivel ſatisfazer, ſeja qual for a natureza da função dada (y)

Subſtituindo o valor de (r), antecedentemente achado, na equação, que exprime o integral de ($y\,dx$) teremos $\int y\,dx = \ldots$

$$\frac{x}{m}\left\{\begin{array}{l}
y + x\frac{(1-2m)}{2.m}\frac{dy}{dx} + x^2\frac{(1-2m)^2}{2.4m^2}\frac{d^2y}{dx^2} + x^3\frac{(1-2m)^3}{2.3.8m^3}\frac{d^3y}{dx^3} \\
\quad + x^4\frac{(1-2m)^4}{2.3.4.16m^4}\frac{d^4y}{dx^4} + x^5\frac{(1-2m)^5}{2.3.4.5.32m^5}\frac{d^5y}{dx^5} + \&c. \\
y + x\frac{(3-2m)}{2m}\frac{dy}{dy} + x^2\frac{(3-2m)^2}{2.4m^2}\frac{d^2y}{dx^2} + x^3\frac{(3-2m)^3}{2.3.8m^3}\frac{d^3y}{dx^3} \\
\quad + x^4\frac{(3-2m)^4}{2.3.4.16m^4}\frac{d^4y}{dx^4} + x^5\frac{(3-2m)^5}{2.3.4.5.32m^5}\frac{d^5y}{dx^5} + \&c. \\
y + x\frac{(5-2m)}{2m}\frac{dy}{dx} + x^2\frac{(5-2m)^2}{2.4m^2}\frac{d^2y}{dx^2} + x^3\frac{(5-2m)^3}{2.3.8m^3}\frac{d^3y}{dx^4} \\
\quad + x^4\frac{(5-2m)^4}{2.3.4.16m^4}\frac{d^4y}{dx^4} + x^5\frac{(5-2m)^5}{2.3.4.5.32m^5}\frac{d^5y}{dx^5} + \&c. \\
\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\
\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\
y + x\frac{(2m-1-2m)}{2m}\frac{dy}{dy} + x^2\frac{(2m-1-2m)^2}{2.4m^2}\frac{d^2y}{dx^2} + x^3\frac{(2m-1-2m)^3}{2.3.8m^2}\frac{d^3y}{dx^3} \\
\quad + x^4\frac{(2m-1-2m)^4}{2.3.4.16m^4}\frac{d^4y}{dx^4} + x^5\frac{(2m-1-2m)^5}{2.3.4.5.32m^5}\frac{d^5y}{dx^5} + \&c.
\end{array}\right.$$

De-

Devendo pois ser (m) hum número inteiro, e infinito, e ao mesmo tempo tal, que a equação $m = \frac{r}{2}$ tenha geralmente lugar, sem difficuldade se vê, que só o número da fórma (2^n) satisfará a todas as condições referidas, que a analyse nos descubrio, assim suppondo $r = 2^n$, será $m = \frac{r}{2} = 2^{n-1}$, entendendo por ($n$) hum número inteiro assàs grande. Como as series verticaes, de que se compõem o integral de ($y\,dx$) envolvem as diversas potencias dos números impares $1; 3; 5; 7;$ &c., cujo termo geral he ($2m - 1$), a sua somma, a que he preciso recorrer, para se obter hum resultado exacto, como veremos, será representada em consequencia por huma função de ($2m - 1$), e constará das diversas potencias de ($2m$). Succede então, que o número (2^{n-1}), valor de (m), achado em virtude da analyse, he igualmente o mais accommodado a simplificar as formulas das sommas das potencias destes mesmos numeros impares, por ser 2^k a expressão mais expedita, que o número $2^p m^q$ póde receber.

Pondo na ultima expressão de $\int y\,dx$, 2^{n-1} em lugar de (m), será $\int y\,dx =$

$$\frac{x}{2^{n-1}}\left\{\begin{array}{l}
y + x\frac{(1-2^n)}{2^n}\frac{dy}{dx} + x^2\frac{(1-2^n)^2}{2.2^{2n}}\frac{d^2y}{dx^2} + x^3\frac{(1-2^n)^3}{2.3.2^{3n}}\frac{d^3y}{dx^3}\;\ldots \\
+ x^4\frac{(1-2^n)^4}{2.3.4.2^{4n}}\frac{d^4y}{dx^4} + x^5\frac{(1-2^n)^5}{2.3.4.5.2^{5n}}\frac{d^5y}{dx^5} + \&c. \\
y + x\frac{(3-2^n)}{2^n}\frac{dy}{dx} + x^2\frac{(3-2^n)^2}{2.2^{2n}}\frac{d^2y}{dx^2} + x^3\frac{(3-2^n)^3}{2.3.2^{3n}}\frac{d^3y}{dx^3} \\
+ x^4\frac{(3-2^n)^4}{2.3.4.2^{4n}}\frac{d^4y}{dx^4} + x^5\frac{(3-2^n)^5}{2.3.4.5.2^{5n}}\frac{d^5y}{dx^5} + \&c. \\
\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\
y + x\frac{(2^n-1-2^n)}{2^n}\frac{dy}{dx} + x^2\frac{(2^n-1-2^n)^2}{2.2^{2n}}\frac{d^2y}{dx} + x^3\frac{(2^n-1-2^n)^3}{2.3.2^{3n}}\frac{d^3y}{dx^3} \\
+ x^4\frac{(2^n-1-2^n)^4}{2.3.4.2^{4n}}\frac{d^4y}{dx^4} + x^5\frac{(2^n-1-2^n)^5}{2.3.4.5.2^{5n}}\frac{d^5y}{dx^4} + \&c.
\end{array}\right.$$

A

A primeira ſerie $y + x\frac{(1-2^n)}{2^n}\frac{dy}{dx} + x^2\frac{(1-2^n)^2}{2^{2n}}\frac{d^2y}{dx^2}$ + &c. indica o valor da função (y), pondo nella $\left(\frac{x}{2^n}\right)$ em lugar de (x). A ſegunda $y + x\frac{(3-2^n)}{2^n}\frac{dy}{dx}$ + &c. moſtra o valor da meſma função, ſubſtituindo nella $\left(\frac{3x}{2^n}\right)$ em lugar de (x) &c. A ultima finalmente . . . $y + x\frac{(2^n-1-2^n)}{2^n}\frac{dy}{dx}$ + &c. dá o valor de (y), pondo neſta função $\frac{(2^n-1)x}{2^n}$ em lugar de (x). Como todas eſtas ſeries eſtão multiplicadas por $\left(\frac{x}{2^{n-1}}\right)$; ſerá o integral do elemento ($y\,dx$), ſendo (y) huma função qualquer de (x), igual ao producto de $\left(\frac{x}{2^{n-1}}\right)$ por huma ſerie de termos, que ſe acharáõ pondo ſucceſſivamente $\frac{x}{2^n}$; $\frac{3x}{2^n}$; $\frac{5x}{2^n}$; $\frac{7x}{2^n}$; . . . . $\frac{(2^n-1)x}{2^n}$, em lugar de (x) na função dada (y), como conclue M.r Fontaine. He claro, que devendo ſer ($2m$) ou (2^n) infinito, para que o cálculo ſeja exacto; o integral, achado pelo preſente methodo, ſerá tanto mais proximo do verdadeiro valor, quanto maior for o número inteiro poſitivo (n).

Sendo (m) ou (2^{n-1}) o número dos termos das ſeries verticaes, teremos $y + y + y + y + y +$ &c. $= 2^{n-1}.y$, e pelas formulas conhecidas da ſomma das potencias dos numeros da forma ($2k-1$)

$$(1-2^n)+(3-2^n)+(5-2^n)+\ldots\ldots+(2^n-1-2^n)$$
$$=-2^{2n-2}$$

$$(1-2^n)^2+(3-2^n)^2+(5-2^n)^2+\ldots+(2^n-1-2^n)^2$$
$$=\frac{2^{n-1}(2^{2n}-1)}{3}$$

$$(1-2^n)^3+(3-2^n)^3+(5-2^n)^3+\ldots+(2^n-1-2^n)^3$$
$$=-2^{2n-2}(2^{n+1}-1)$$

$$(1-2^n)^4+(3-2^n)^4+(5-2^n)^4+\ldots+(2^n-1-2^n)^4$$
$$=\frac{2^{n-1}(2^{2n+1}(3.2^{2n-1}-5)+7)}{3.5}$$

$$(1-2^n)^5+(3-2^n)^5+(5-2^n)^5+\ldots+(2^n-1-2^n)^5$$
$$=-\frac{2^{2n-2}(2^{2n}(2^{2n}-5)+7)}{3}$$

$$(1-2^n)^6+(3-2^n)^6+(5-2^n)^6+\ldots+(2^n-1-2^n)^6$$
$$=\frac{2^{n-1}(2^{2n}(3.2^{2n}(2^{2n}-7)+7^2)-31)}{3.7}$$

$$(1-2^n)^7+(3-2^n)^7+(5-2^n)^7+\ldots+(2^n-1-2^n)^7$$
$$=-\frac{2^{2n-2}(2^{2n-1}(2^{2n+1}(3.2^{2n-2}-7)+7^2)-31)}{3}$$

$$(1-2^n)^8+(3-2^n)^8+(5-2^n)^8+\ldots+(2^n-1-2^n)^8$$
$$=\frac{2^{n-1}(2^{2n+2}(2^{2n-1}(5.2^{2n+1}(2^{2n-2}-3)+3.7^2)-31.5)+127.3)}{5.9}$$

&c.

Será então $\int y\,dx=\frac{x}{2^{n-1}}\left(2^{n-1}y-\frac{2^{2n-2}\,x\,dy}{1.2^n\,dx}\right.$

+

$$+\frac{2^{n-1}(2^{2n}-1)\,x^2\,d^2y}{1.\,2.\,3.\,2^{2n}\quad dx^2}-\frac{2^{2n-2}(2^{2n+1}-1)\,x^3\,d^3y}{1.\,2.\,3.\,2^{3n}\,.\,dx^3}+$$

$$\frac{x}{2^{n-1}}\Big(\frac{2^{2n-1}(2^{2n+1}(3.2^{2n-1}-5)+7)\,x^4\,d^4y}{1.\,2.\,3.\,4.\,5.\quad 2^{4n}\quad .\quad dx^4}$$

$$-\frac{2^{2n-2}(2^{2n}(2^{2n}-5)+7)\,x^5\,d^5y}{1.\,2.\,3.\,4.\,5.\,3.\,2.^{5n}\quad dx^5}+$$

$$\frac{x}{2^{n-1}}\Big(\frac{2^{n-1}(2^{2n}(3.2^{2n}(2^{2n}-7)+7^2)-31)\,x^6\,d^6y}{1.\,2.\,3.\,4.\,5\;6.\,3.\,7.\,2^{6n}.\quad dx^6}$$

$$-\frac{2^{2n-2}(2^{2n-1}(2^{2n+1}(3.2^{2n-2}-7)+7^2)-31)\,x^7\,d^7y}{1.\,2.\,3.\,4.\,5.\,6.\,7.\,3.\quad 2^{7n}\quad .\;dx^7}+$$

$$\frac{x}{2^{n-1}}\Big(\frac{2^{n-1}(2^{2n+2}(2^{2n-1}(5.2^{2n+1}(2^{2n-2}-3)+3.7^2)-31.5)+127.3)\,x^8\,d^8y}{1.\,2.\,3.\,4.\,5.\,6.\,7.\,8.\,5.\,9\quad 2^{8n}.\quad dx^8}+\&$$

Se o numero inteiro positivo (n) he tal, que se possa suppor $2^{2n}-1=2^{2n}$; $2^{2n-1}-1=2^{2n-1}$; $3.2^{2n-1}-5=3.2^{2n-1}$; $3.2^{4n}+7=3.2^{4n}$; $2^{2n}-5=2^{2n}$; $2^{4n}+7=2^{4n}$; $2^{2n}-7=2^{2n}$; $3.2^{4n}+7^2=3.2^{4n}$; $3.2^{6n}-31=3.2^{6n}$; $3.2^{2n-2}-7=3.2^{2n-2}$; $3.2^{4n-1}+7^2=3.2^{4n-1}$; $3.2^{6n-2}-31=3.2^{6n-2}$; $2^{2n-2}-3=2^{2n-2}$; $5.2^{4n-1}+3.7^2=5.2^{4n-1}$; $5.2^{6n-2}-31.5=5.2^{6n-2}$; $5.3^{8n}+127.3=5.2^{8n}$; teremos . . . .

$$\int y\,dx=xy-\frac{x^2\,dy}{1.2\,dx}+\frac{x^3\,d^2y}{1.\,2.\,3\,dx^2}-\frac{x^4\,d^3y}{1.\,2.\,3.\,4\,dx^4}\;\ldots\;;$$

$$+\frac{x^5\,d^4y}{1.\,2.\,3.\,4.\,5\,dx^4}-\frac{x^6\,d^5y}{1.2.3.4.5.6\,dx^5}+\frac{x^7\,d^6y}{1.2.3.4.5.6.7\,dx^6}\;.\;;$$

$$-\frac{x^8\,d^7y}{1.2.3.4.5.6.7.8\,dx^7}+\frac{x^9\,d^8y}{1.2.3.4.5.6.7.8.9\,dx^8}-\&c.$$

Por

Por eſte ultimo reſultado ſe vê, que o methodo de Mr. Fontaine a fundo não differe do que João Bernoulli achou para eſta ſorte de integraes. A unica ventagem, que parace haver da parte de Mr. Fontaine he, que os integraes ſe achão por huma ſimples ſubſtituição. Mas eſte compendio he bem compenſado pela longa analyſe, de que ſe preciſa quaſi ſempre, para alcançar hum integral, ou exacto, ou approximado, ſem erros enormes. O exemplo ſeguinte da ſerie do ſeno pelo arco, que he poſſivel obter por differentes meios, faz ſenſivel o que acabo de dizer.

Sabe-ſe, que he $\int e\,n.\,x = x - \frac{x^3}{2.3} + \frac{x^5}{2.3.4.5} - \frac{x^7}{2.3.4.5.6.7}$ + &c.

Empregando o methodo de Mr. Fontaine, ſerá . . .

$\int dx\,cos.\,x = \int e\,n.\,x = \frac{x}{2^{n-1}}\left(cos.\frac{x}{2^n} + cos.\frac{3x}{2^n} + cos.\frac{5x}{2^n}\right.$

$+ \ldots\ldots + cos.\frac{(2^n-1)\,x}{2^n}$ Seja . . . . . .

$$cos.\,\frac{x}{2^n} = 1 + Ax^2 + Bx^4 + Cx^6 + Dx^8 + \&c.$$

$$cos.\,\frac{3x}{2^n} = 1 + A'x^2 + B'x^4 + C'x^6 + D'x^8 + \&c.$$

. . . .

$$cos.\,\frac{(2^n-1)x}{2^n} = 1 + A^{2^{n-1}-1}x^2 + B^{2^{n-1}-1}x^4 + C^{2^{n-1}-1}x^6 \ldots$$

$$+ D^{2^{n-1}-1}x^8 + \&c.$$

Differenciando duas vezes conſecutivamente, teremos . . . .

$$cos.\,\frac{x}{2^n} = -2^{2n}\,(2A + 3.\,4\,Bx^2 + 5.\,6\,Cx^4 + 7.\,8\,Dx^6 + \&c.)$$

cos

$$cos.\frac{3x}{2^n} = -\frac{2^{2n}}{3^2}(2A' + 3.4\,B'x^2 + 5.6\,C'x^4 + 7.8\,D'x^6 + \&c.)$$

. . . .

$$cos.\frac{(2^n - 1)x}{2^n} = -\frac{2^{2n}}{(2^n - 1)^2}\Big(2A^{2^{n-1}-1} + 3.4\,B^{2^{n-1}-1}x^2 \ldots$$

$$+ 5.6\,C^{2^{n-1}-1}x^4 + 7.8\,D^{2^{n-1}-1}x^6 + \&c.\Big)$$

Igualando reſpectivamente os termos, que multiplicão igual potencia de (x), acharemos os valores de A, B, C, D, &c. como ſe ſegue.

$$A = -\frac{1}{1.2.2^{2n}}\quad A' = -\frac{3^2}{1.2.2^{2n}}\quad \ldots\ldots\quad A^{2^{n-1}-1} = -\frac{(2^n - 1)^2}{1.2.2^{2n}}$$

$$B = \frac{1}{1.2.3.4.2^{4n}}\quad B' = \frac{3^4}{1.2.3.4.2^{4n}}\quad \ldots\ldots\quad B^{2^{n-1}-1} = \frac{(2^n - 1)^4}{1.2.3.4.2^{4n}}$$

&c.

Por conſeguinte $\int dx\,cos.\,x = \int en\,x = \frac{x}{2^{n-1}}x \ldots$

$$\left\{\begin{array}{l} 1 - \frac{x^2}{1.2.2^{4n}} + \frac{x^4}{1.2.3.4.2^{4n}} - \frac{x^6}{1.2.3.4.5.6.2^{6n}} + \frac{x^8}{1.2.3.4.5.6.7.8.2^{8n}} \\ - \&c. \\ 1 - \frac{3^2x^2}{1.2.2^{2n}} + \frac{3^4x^4}{1.2.3.4.2^{4n}} - \frac{3^6x^6}{1.2.3.4.5.6.2^{6n}} + \frac{3^8x^8}{1.2.3.4.5.6.7.8.2^{8n}} \\ - \&c. \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ 1 - \frac{(2^n - 1)^2x^2}{1.2.2^{2n}} + \frac{(2^n - 1)^4x^4}{1.2.3.4.2^{4n}} - \frac{(2^n - 1)^6x^6}{1.2.3.4.5.6.2^{6n}} \ldots \\ + \frac{(2^n - 1)^8x^8}{1.2.3.4.5.6.7.8.2^{8n}} - \&c. \end{array}\right.$$

$$\text{Ou} \int dx\, cos.\, x = \int sen.\, x = \frac{2^{n-1} x}{2^{n-1}} - \frac{2^{n-1}(2^{2n}-1)x^3}{1.2.3\ \ 2^{3n-1}} \ldots$$

$$+ \frac{2^{n-1}(2^{2n+1}(3.2^{2n-1}-5)+7)x^5}{1.2.3.4.3.5.\ \ 2^{51-n}} \ldots\ldots$$

$$- \frac{2^{n-1}(2^{2n}(3.2^{2n}(2^{2n}-7)+7^2)-31)x^7}{1.2.3.4.5.6.3.7.\ \ 2^{7n-1}} \ldots$$

$$+ \frac{2^{n-1}(2^{2n+2}(2^{2n-1}(5.2^{2n+1}(2^{2n-2}-3)+3.7^2)-31.5)+127.3)x^9}{1.2.3.4.5.6.7.8.5.9.\ \ 2^{9n-1}}$$

$$= x - \frac{x^4}{1.2.3} + \frac{x^5}{1.2.3.4.5} - \frac{x^7}{1.2.3.4.5.6.7} + \frac{x^9}{1.2.3.4.5.6.7.8.9} + \&c.$$

Daqui ſe póde julgar quanto ſerá embaraçado em formulas mais complicadas o obter o reſultado final pelo preſente methodo, que ſó dará huma approximação admiſſivel quando o cálculo for levado a ponto de ſe poder ſuppôr (2^{n-1}) infinito, a fim de que eſte número ſe elimine pela divisão. Em quanto porém (2^{n-1}) for contemplado como finito, não he poſſivel que os reſultados tenhão precisão alguma, por muito grande que ſe ſupponha (n).

Pelo que tóca á applicação do methodo de Mr. Fontaine, nada em geral ſe póde determinar, por iſto depender da indole particular da função (y), que póde ſer tal, que torne inefficaz o preſente methodo. He bem poſſi-

ſivel acontecer, que os differenciaes, que ſó approximadamente admittem integração, venhão a dar, por ultimo reſultado, ſeries muito pouco convergentes, ou que ſendo convergentes ao principio, paſſado certo número de termos, ſe fação divergentes, ou finalmente, que ſejão inteiramente divergentes, desde a ſua origem.

Todas as vezes porém, que for $\frac{d^p y}{d x^p} = 0$, então o integral ſe achará neceſſariamente em termos finitos; porque a ſerie geral ſe rompe neſte caſo, e não ha mais receio dos incommodos referidos. Bem ſe vê, que eſte genero de integraes pouco intereſſa, pois ſó as funções racionaes, que não involvem expoentes negativos, he que pela ſua differenciação ſucceſſiva, ſuppondo (dx) conſtante, conduzem á equação da fórma $\frac{d^p y}{d x^p} = 0$. He porém de notar, que a preſente condição não he indiſpenſavel para ſe obter o integral em termos finitos: são innumeraveis as funções de (x), que podem dar hum ſemelhante reſultado, independentemente das ſuas differenças virem a ſer nullas: para iſto baſta, que as ſeries da fórma $y \pm \frac{z\, dy}{dx} + \frac{z^2\, d^2 y}{2\, d x^2} \pm \frac{z^3\, d^3 y}{2.3\, d x^3} + \&c.$, tenhão ſomma conhecida ao depois de nella ſe ſubſtituir por z; y; $\frac{dy}{dx}$; $\frac{d^2 y}{d x^2}$; &c. as reſpectivas funções de (x)

Muitas vezes he poſſivel transformar as ſeries achadas, pela analyſe final de huma integração, em outras mais convergentes, e por conſeguinte mais accommoda-

da-

dadas aos fins a que se destinão. A serie $x - \frac{x^3}{2.3} + \&c.$, por exemplo, será muito convergente, sendo (x) muito pequeno: empregando-se tão sómente os dous primeiros termos della, o seno de 30°, se achará exactos até $\frac{1}{3000}$ parte do raio. Mas se os arcos são muito grandes, esta serie se torna divergente, até que seja $2(m-1)(2m-1) > x^2$, entendendo por (m) o número dos termos, e por . . . $\frac{x^2}{2(m-1)(2m-1)}$ a relação do termo (m) . . . . $= \frac{x^{2m-1}}{2.3 \ldots 2(m-1)(2m-1)}$ ao seu antecedente. Parece logo, que a serie para os grandes arcos, he pouco ventajosa, pois que esta condição exige o cálculo de muitos termos. Attendendo porém a que infinitos arcos tem o mesmo seno, e que he $sen.(2kp+z) = sen.z$, (sendo (k) qualquer número inteiro positivo, e (p) a simi-circunferencia) poderemos substituir por (x), na hypothese de ser maior que a circunferencia, o arco ($x - 2kp$), ou ($180° + 2kp - x$) conforme for ($x - 2kp$) menor, ou maior que 90°. Por este meio a serie será necessariamente convergente, e poucos termos della darão huma approximação sufficiente.

As series $L(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \&c.$ . . . e $L(1-x) = -(x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \frac{x^4}{4} + \&c.$, que he possivel achar pelo presente methodo, dão . . . . $L\frac{1+x}{1-x} = 2(x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \frac{x^7}{7} + \frac{x^9}{9} + \&c.)$ serie con-

ver-

vergente todas as vezes que for (x) menor que a unidade. Seja $x = \frac{1}{m}$; teremos $L \frac{m+1}{m-1} = 2 \left(\frac{1}{m} + \frac{1}{3.m^3} \ldots + \frac{1}{5.m^5} + \frac{1}{7.m^7} + \&c. \right)$, ſerie que ſerá tanto mais convergente, quanto maior for (m). Como porém os numeros ($m+1$) e ($m-1$) differem de duas unidades, a preſente ſerie he pouco accommodada para calcular as taboas. Aſſim ſuppondo $m = 2k \pm 1$, teremos . . . .

$$L(k+1) = Lk + \frac{2a}{2k+1} \left(1 + \frac{1}{3(2k+1)^2} + \frac{1}{5(2k+1)^4} \ldots + \frac{1}{7(2k+1)^6} + \&c. \right. \text{ ou}$$

$$Lk = L(k-1) + \frac{2a}{2k-1} \left(1 + \frac{1}{3(2k-1)^2} + \frac{1}{5(2k-1)^4} \ldots + \frac{1}{7(2k-1)^6} + \&c. \right)$$

ſerie de Hallei, que pela ſua convergencia he muito expedita para o cálculo dos logarithmos.

Em geral: quando ſe trata de transformar huma ſerie em outra mais convergente, não ha mais que ſuppôr a variavel (x) igual a huma função de (z) tal, que (z) função de (x) ſeja menor que (x). Por eſte meio a ſerie $mx - m'x^2 + m''x^3 - m'''x^4 + m''''x^5 - m^{v}x^6 + \&c.$ ſe transforma em . . . .

$$\frac{mx}{1+x} - (m' - m)\frac{x^2}{(1+x)^2} + (m'' - 2m' + m)\frac{x^3}{(1+x)^3} - (m''' - 3m'' + 3m' - m)\frac{x^4}{(1+x)^4}$$

=

$= \frac{m x}{1+x} - \frac{\delta m x^2}{(1+x)^2} + \frac{\delta^2 m x^3}{(1+x)^3} - \frac{\delta^3 m x^4}{(1+x)^4} +$ &c. entendendo por δm, $\delta^2 m$, &c. as differenças finitas de (m). A ſerie transformada ſerá mais convergentes que a primitiva, por ſer $\frac{x}{1+x} = z$ não ſó menor que (x), mas tambem que a unidade, ſeja (x) o número que fôr.

Pela preſente transformação, que he de grande uſo para achar a ſomma das ſeries, ſe torna a ſerie attribuida a Leibnitz *A. tang.* $x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \frac{x^9}{9} -$ &c.

na de João Bernoulli *A. tang.* $x = \frac{x}{1+x^2} + \frac{2 . x^3}{3(1+x^2)^2} \ldots + \frac{2 . 4\, x^5}{3 . 5\,(1+x^2)^3} + \frac{2 . 4 . 6\, x^7}{3 . 5 . 7\,(1+x^2)^4} +$ &c. mais convergente que a primeira, e ſem alternativa de ſinaes, condição attendivel em ſemelhante genero de expreſsões.

He facil de ver, que a bondade dos reſultados de huma integração, depende em grande parte do methodo que ſe elegeo para os conſeguir: e que muitas vezes he poſſivel, por via de operações accommodadas, fazer menos defeituoſas as expreſsões, que a analyſe produzio immediatamente. Mas a eſcolha do methodo, por onde ſe deve intentar a integração, não he as mais das vezes ſem embaraço. São infinitas as differenciaes, que não admittem integração por certos methodos; ou que ſendo integradas por huns dão reſultados ſummamente complicados, e de nenhum uſo, ao meſmo tempo, que a ſua integração lhe obvia, dirigindo-ſe por outro caminho.

A ſerie de Leibnitz aſſima referida, acha-ſe muito facilmente, reduzindo a ſerie pelo binomio de Newton, ou pela divisão, a expreſsão $\frac{dx}{1+x^2}$. Pertendendo-ſe porém

rém achar este integral pelo methodo de Mr. Fontaine, só se conseguiria por via de huma analyse hum pouco trabalhosa. Pelo methodo de Mr. Fontaine, não he possivel achar a serie de João Bernoulli do arco pela tangente, ao mesmo tempo que a serie de Leibnitz, que se acha por aquelle methodo, se reduz á de Bernoulli por huma transformação. Esta transformação, achada por huma nova operação, póde obter-se sem mais rodeio pela integração de $\frac{dx}{1+x^2}$, servindo-nos para isso da serie geral . . . .

$$\int y\,dx = yx - \frac{x^2\,dy}{(m+2)\,dx} + \frac{x^{m+3}}{(m+2)(2m+3)}\,d\left(\frac{dy}{x^m\,dx^2}\right)$$

$$-\frac{x^{2m+4}}{(m+2)\ldots(3m+4)}\,d\left(\frac{1}{x^m}\,d\left(\frac{dy}{x^m\,dx^3}\right)\right) \;\ldots\ldots\ldots$$

$$+\frac{x^{3m+5}}{(m+2)\ldots(4m+5)}\,d\left(\frac{1}{x^m}\,d\left(\frac{1}{x^m}\left(\frac{dy}{x^m\,dx^4}\right)\right)\right) \;\ldots\ldots$$

$$-\frac{x^{4m+6}}{(m+2),\ldots(5m+6)}\,d\left(\frac{1}{x^m}\,d\left(\frac{1}{x^m}\,d\left(\frac{1}{x^m}\,d\left(\frac{dy}{x^m\,dx^5}\right)\right)\right)\right)$$

$$+\frac{x^{5m+7}}{(m+3)\ldots(6m+7)}\,d\left(\frac{1}{x^m}\,d\left(\frac{1}{x^m}\,d\left(\frac{1}{x^m}\,d\left(\frac{1}{x^m}\,d\left(\frac{dy}{x^m\,dx^5}\right)\right)\right)\right)\right)$$

— &c. SupponDo nesta serie $m=1$, $y=\frac{1}{1+x^2}$ teremos

$$\int\frac{dx}{1+x^2} = \frac{x}{1+x^2} + \frac{2x^3}{3(1+x^2)^2} + \frac{2.4x^5}{3.5(1+x^2)^3} + \frac{2.4.6x^7}{3.5.7(1+x^2)^4}$$

+ &c. como achou João Bernoulli. Se fizermos $m=0$, será

$$\int y\,dx = xy - \frac{x^2\,dy}{2\,dx} + \frac{x^3\,d^2y}{2.3\,dx^2} - \frac{x^4\,d^3y}{2.3.4\,dx^3} + \frac{x^5\,d^4y}{2.3.4.5\,dx^4}$$

— &c. serie de Bernoulli, como se sabe, e que he identica com o methodo de Mr. Fontaine, como está demonstrado.

Chamei geral á ſerie $\int y\,dx = yx - \frac{x^2\,dy}{(m+2)dx}$ . . . $+ \frac{x^{m+3}}{(m+2)(2m+3)}\,d\left(\frac{dy}{x^m\,dx^2}\right)$ — &c. não porque ella comprehenda todos os integraes, que he poſſivel achar, ou exactamente, ou por ſeries, pelo principio $\int y\,dx = yx - \int x\,dy$; mas ſim por ſer accommodada a integrar os differenciaes da fórma $\frac{dx}{(a+bx^n)^k}$ por ſeries muito regulares.

Muitas vezes acontece, que os diverſos methodos de approximação dão reſultados inteiramente identicos, ainda que repreſentados de differente fórma. Deſta unica differença porém nada ſe póde concluir ſobre a ventagem de hum, ou outro methodo, menos que a ſua fórma não ſeja preferivel pela commodidade, que della reſulta no cálculo. Sabe-ſe por exemplo, que he . . .

$$\int \frac{x^{m-1}\,dx}{(1+x^2)^{\frac{m+1}{2}}} = \frac{x^m}{m(1+x^2)^{\frac{m+1}{2}}} + \frac{m+1}{m}\int \frac{x^{m+1}\,dx}{(1+x^2)^{\frac{m+3}{2}}} ; \text{ ou}$$

(tomando eſte integral entre os limites de $x = 0$, e $x = \infty$),

$$\int \frac{x^{m-1}\,dx}{(1+x^2)^{\frac{m+1}{2}}} = \frac{m+1}{m}\int \frac{x^{m+1}\,dx}{(1+x^2)^{\frac{m+3}{2}}} = \frac{(m+1)}{m}\,\frac{(m+3)}{(m+2)}\int \frac{x^{m+3}\,dx}{(1+x^2)^{\frac{m+5}{2}}}$$

$$= \frac{(m+1)\;(m+3)\;(m+5)}{m\;(m+2)\;(m+4)}\int \frac{x^{m+5}\,dx}{(1+x^2)^{\frac{m+7}{2}}} \; . \; . \; . \; . \; ;$$

$$= \frac{(m+1)\,(m+3)\,(m+5)\ldots(m+2k-1)}{m\,(m+2)\,(m+4)\ldots(m+2(k-1))}\int \frac{x^{m+2k-1}\,dx}{(1+x^2)^{\frac{m+2k+1}{2}}}$$

Seja $m = 1$, teremos . . . .

$$\int \frac{dx}{1+x^2} = \text{Ar. } 90^\circ = \frac{2.\,4.\,6.\,8.\,10.\,12.\,14\,.\,.\,2k}{1.\,3.\,5.\,7.\;9.\,11.\,13\,.\,.(2k-1)}\int \frac{x^{2k}\,dx}{(1+x^2)^{k+1}}$$

Se

Se fizermos $m = 2$, será . . . .

$$\int \frac{x\,dx}{(1+x^2)^{\frac{3}{2}}} = 1 = \frac{3.\ 5.\ 7.\ 9.\ 11.\ 13 \ldots 2k+1}{2.\ 4.\ 6.\ 8.\ 10.\ 12 \ldots 2k} \int \frac{x^{2k+1}\,dx}{(1+x^2)^{\frac{2k+3}{2}}}.$$

Quando he (m) infinito, temos geralmente $\int \frac{x^{m-1}\,dx}{(1+x^2)^{\frac{m+1}{2}}}$ $= \int \frac{x^{m+1}\,dx}{(1+x^2)^{\frac{m+3}{2}}}$; logo sendo (k) infinito, igualmente teremos $2k - 1 = 2k = 2k + 1$; $\int \frac{x^{2k}\,dx}{(1+x^2)^{\frac{k+1}{2}}} = \int \frac{x^{2k+1}\,dx}{(1+x^2)^{\frac{2k+3}{2}}}$

$$\text{e}\ \frac{\int \frac{dx}{1+x^2}}{\int \frac{x\,dx}{(1+x^2)^{\frac{3}{2}}}} = \int \frac{dx}{1+x^2} = \text{Arc. } 90^\circ = \frac{2.2.4.4.6.6.8.8.10.10.12.12 \ldots \&c.}{1.3.3.5.5.7.7.9.\ 9.11.11.13 \ldots \&c.}$$

expressão de Wallis para o arco de 90°. Como he $\int \frac{dx}{1+x^2} = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5}$ &c. $= 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \frac{1}{11}$ + &c. no caso de $x = 1$, teremos $\frac{1}{2} \int \frac{dx}{1+x^2} = \int \frac{dx}{1+x^2}$

$$= \text{Ar.tang.}1 = \text{Ar.}45^\circ = \frac{2.\ 4.\ 4.\ 6.\ 6.\ 8.\ 8.\ 10.\ 10 \ldots \&c.}{1.\ 3.\ 3.\ 5.\ 5.\ 7.\ 7.\ 9.\ 9.\ 11 \ldots \&c.}$$

$= 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} +$ &c. Bem entendido, que o integral $\frac{1}{2} \int \frac{dx}{1+x^2}$ se deve tomar entre os limites de $x = 0$, e $x = \infty$; e $\int \frac{dx}{1+x^2}$ entre os de $x = 0$, e $x = 1$.

Eis-aqui que a expressão de Wallis para o arco de 45° não he outra cousa mais, que a serie de Leibnitz para o mesmo arco. Sendo pois innumeraveis os inte-

graes, que he poſſivel achar por continuos productos infinitos, e por outra parte podendo-ſe converter em ſerie cada hum deſtes; facilmente ſe vê, que hum grande número de expreſsões identicas em quanto ao valor ſe podem repreſentar de dous modos diverſos, pelo que reſpeita á fórma. Ha caſos, em que a expreſsão de productos infinitos he mais commoda para o cálculo; mas no preſente exemplo, e em muitos outros, são ſempre preferiveis as ſeries, ſe he poſſivel converter eſtas em outras mais convergentes, e expeditas.

A theorica das fracções contínuas offerece exemplos não menos ſenſiveis, que os do methodo precedente, ſobre a identidade dos reſultados. Sabe-ſe, que ſendo $x = \frac{1}{m} - \frac{1}{m'} + \frac{1}{m''} - \frac{1}{m'''} + \&c.$ he igualmente $x =$

$$\cfrac{1}{m + \cfrac{m^2}{m' - m + \cfrac{(m')^2}{m'' - m' + \cfrac{(m'')^2}{m''' - m'' + \cfrac{(m''')^2}{m'''' - m''' + \cfrac{(m'''')^2}{m_{v} - {}'''' + \cfrac{(m^{v})^2}{m^{vi} - m_{v} + \&c.}}}}}}}$$

Seja por exemplos $1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} \frac{1}{11} + \frac{1}{13} - \&c.$ a ſerie, que ſe pertende converter em fracção contínua, teremos $m = 1$; $m' = 3$; $m'' = 5$; $m''' = 7$; $m'''' = 9$; $m = 11$; $m^{vi} = 13$, e . . . .

$$x = \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{2 + \cfrac{9}{2 + \cfrac{25}{2 + \cfrac{49}{2 + \cfrac{81}{2 + \cfrac{221}{2 + \&c.}}}}}}}$$

expreſsão achada por Brouncker para o arco de 45°, e do meſmo valor; como ſe vê, que a ſerie de Leibnitz para eſte meſmo arco. Se houveſſe hum methodo facil, e geral para calcular a ſomma das fracções contínuas, eſta reducção ſeria muito commoda, pois que ſeries intractaveis pela ſua complicação ſe convertem algumas vezes em fracções contínuas muito ſimplices, e expeditas.

Se me demorei em materias, que a primeira viſta parecem remotas da preſente indagação, não tive outro fim mais, que o de illuſtrar por via de exemplos conhecidos de todos, a juſta idéa, que ſe deve ter do methodo de approximação de Mr. Fontaine. Aſſim he que eſte modo de apreciar a bondade dos methodos he indirecto; mas talvez ſeja o unico que haja. Os principios, tanto Methafyſicos, como Analyticos dos methodos de approximação, eſtão ainda no ſeu berço. Se iſto parece paradoxo, he ao menos authorizado. Mr. d'Alembert, hum dos maiores Geometras deſte Seculo, não he do contrario ſentimento; e a ſua propoſição ſe verificará, quando a Analyſe infinitiſſimal chegar a hum maior gráo de perfeição.

OB-

OBSERVACION

De la total Emersión ò fin del Eclipse de Sol del dia 17 de Octobre de 1781, al observatorio de la Academia Real de los Cavalleros Guardias Mariñas de Cartagena.

POR DON JACIMTO CERUTI.

Primer Professor de Mathematicas y Director de los Estudios, y D. Joseph Gonzales Alferes de Navio y segundo Professor de Mathematicas de la referida Academia.

NO obstante que por la Operacion Grafica preparatoria, que se hizo antes del dia del Eclipse, resulto que su principio devia ser en Cartagena a las 6^h $45'$ de la manãna, y que salindo el Sol dicho dia (segun manifestó el calculo del Arco Semi-diurno) a las 6^h y $29'$ devia ser visible èl primer apulso, ó principio; sin embargo la altura, y proximidad de los montes, que forman por la banda del E. el Puerto, y priban este observatorio de la vantaja de tener horisonte claro por a quel lado, impidieron que se descubriese el Sol hasta las 6^h $49'$ $19''$ (tiempo verdadero) eclipsado ya de 2 digitos, y algunos minutos, segun resultò de una observacion aproximada hecha por la intermediacion, ó tiempo que tardò el disco del Sol en pasar por el hilo horisontal de un antojo, puês no habia micrometro que pudiese servir.

La mañana hera poco clara, la atmosfera estava bastante cargada, como aqui sucede regularmente em todas por las muchas borias, siempre que no ay viento norte; pero sin embargo pudo observarce, com un Telescopio de *Short* de pie y medio, ò dies y òcho pulgadas Inglesas de foco, la Emersion total a las 8^h $26'$ $16''$, tiempo verdadero com bastante seguridad.

El-

El no haver logrado poder obſervar el primer apulſo, y calcular por conſiguinte la hora de la Conjuncion verdadera en Cartagena nos precisò a recurrir al calculo de las Parallaxes, y metodo de *Mr. de la Caille*, en ſus Lecciones de Aſtronomia (Edicion de 1780) *pag.* 410, para hallar por tales obſervaciones la Longitud Geografica de Cartagena.

Por obſervaciones anteriores ſe tiene determinada la Longitud Geografica de Cartagena al Oueſte de París 3° 29′, lo que infiere la diferencia de Meridianos 13′ 26.″ Supponga-ſe pues eſta diferencia en el primer calculo de 10 minutos, e de 20′ en el 2°, y ſiendo la hora de la obſervacion reducida a tiempo medio las 8^h 11′ 40″ de la mañan ſe calculò, e ſe hallò la diferencia de Meredianos entre París y Cartagena 13′ 31″, que es Longitud de Cartagena al Oueſt de París 3° 22′ 45.″

La Latitud ya eſta determinadada por repetidas obſervaciones en 37° 36′ 36.″

OBSERVAÇÕES

Feitas no Rio de Janeiro em 1782. com hum oculo Acromatico de 3 ½ pés.

POR FRANCISCO DE OLIVEIRA BARBOSA.

Anno, mez, e dia. 1782														
Fevereiro	13	Immerf. do	1.° Sat.	J. ás	16h	13′	56″	2h	53′	0″	3h	2′	16″
	24	Immerf.	2.° S.	J.	13	4	32	2	53	24	3	2	40
Março . .	1	Immerf.	1.° S.	J.	14	30	30	2	53	4	3	2	20
	3	Immerf.	2.° S.	J.	15	41	57	2	52	48	3	2	4
	8	Immerf.	1.° S.	J.	16	25	17	2	53	4	3	2	20
	17	Immerf.	1.° S.	J.	12	49	90	2	52	55	3	2	11
	24	Immerf.	1.° S.	J.	14	44	41	2	52	57	3	2	13
	27	Immerf.	3.° S.	J.	11	56	6	2	51	50	3	1	6
	27	Emerf.	3.° S.	J.	14	21	37	2	54	8	3	3	24
	28	Immerf.	2.° S.	J.	12	51	31	2	53	0	3	2	16
	31	Immerf.	1.° S.	J.	16	40	10	2	52	53	3	2	9
Abril . . .	2	Immerf.	1.° S.	J.	11	8	34	2	53	18	3	2	34
	3	Immerf.	3.° S.	J.	15	56	10	2	51	30	3	0	46
	4	Immerf.	2.° S.	J.	15	28	37	2	52	50	3	2	6
	9	Immerf.	1.° S.	J.	13	4	24	2	52	54	3	2	10
	29	Immerf.	2.° S.	J.	12	34	58	2	52	50	3	2	6
Maio . .	2	Immerf.	3.° S.	J.	10	23	30	2	52*	49	3	2	5
	2	Immerf.	1.° S.	J.	13	17	42	2	53	3	3	2	19
	9	Immerf.	3 ° S.	J.	11	51	15	2	52	8	3	1	24
	13	Immerf.	2.° S.	J.	17	44	24	2	52	45	4	2	1

A quarta divisão contém as differenças de tempo do Rio a Greenwich; e a quinra a Pariz. As eftrellas em algumas obfervações denota, que são vifiveis em Greenwich.

Perdeo-fe o eclipfe da Lua de 28 de Março por eftar a atmosfera cuberra.

Variação da Ag. da mefma forte que veio de Lisboa em 1781. = 6.° 40′ N. E.

Variação da Ag. cevada de ambos os lados 20 vezes em 1782. = 6.° 20′ N. E.

A de 2 de Maio não vem no Almanac: he a do 3.°

Ecli-

Eclipses dos Satellites de Jupiter observados com hum oculo Acromatico de 3 ½ pés feitas em o Rio de Janeiro 1784.

Março . . 29	Im.	2.°	S.	J.	ás	16h	2′	44″	boa.
Abril . . . 3	Im.	3.°	S.	J.	ás	15	19	20	duvidosa.
Maio . . . 9	Im.	1.°	S.	J.	ás	14	19	15	duvidosa.
9	Em.	3.°	S.	J.	ás	14	57	0	muito boa.
25	Im.	2.°	S.	J.	ás	13	7	0	muito boa.
Junho . . . 8	Im.	1.°	S.	J.	ás	16	18	55	boa.
17	Im.	1.ª	S.	J.	ás	12	38	30	duvidosa.
26	Im.	2.°	S.	J.	ás	12	48	40	duvidosa.
28	Im.	3.°	S.	J.	ás	15	19	0	duvidosa.
Julho . . 3	Im.	1.°	S.	J.	ás	10	51	6	boa.
3	Im.	2.°	S.	J.	ás	15	24	20	boa.
17	Im.	1.°	S.	J.	ás	14	37	20	muito boa.
19	Im.	1.°	S.	J.	ás	9	5	15	muito boa.
21	Im.	2.°	S.	J.	ás	9	54	24	muito boa.
24	Im.	1.°	S.	J.	ás	16	30	35	muito boa.
26	Im.	1.°	S.	J.	ás	10	58	47	duvidosa.
Agosto . . 9	Im.	1.°	S.	J.	ás	14	48	10	muito boa.
10	Im.	3.°	S.	J.	ás	15	20	15	boa.
11	Im.	1.°	S.	J.	ás	9	17	0	boa.
11	Im.	2.°	S.	J.	ás	17	46	20	muito boa.

Eclipses dos Satellites de Jupiter observados no Rio de Janeiro em 1785 com hum oculo Acromatico de 3 ½ pes

Julho . . 13	Im.	1.°	S.	J.	ás	16h	20′	26″	boa.
20	Im.	3.°	S.	J.	ás	16	47	0	duvidosa.
20	Im.	1.°	S.	J.	ás	18	13	30	boa.
Agosto . 5	Im.	1.°	S.	J.	ás	16	29	37	boa.
6	Em.	4.°	S.	J.	ás	17	34	22	boa.
14	Im.	1.°	S.	J.	ás	12	53	47	boa.
21	Im.	1.°	S.	J.	ás	14	49	4	muito boa.
23	Em.	4.°	S.	J.	ás	11	44	20	muito boa.
23	Im.	2.°	S.	J.	ás	12	7	57	boa.
25	Im.	3.°	S.	J.	ás	12	57	37	duvidosa.
25	Em.	3.°	S.	J.	ás	15	27	37	boa.
28	Im.	1.°	S.	J.	ás	16	44	35	boa.
Setembro 1	Im.	3.°	S.	J.	ás	16	58	35	duvidosa.
13	Im.	1.°	S.	J.	ás	15	6	50	boa.
22	Im.	1.°	S.	J.	ás	11	32	30	duvidosa.
Novembro 5	Em.	3.°	S.	J.	ás	7	47	17	boa.

Observações feitas no Rio de Janeiro com hum Acromatico de 18 pollegadas 1786.

Novemb.	14	Im.	2.°	S.	J.	ás	11^h	23′	16″	duvidosa.
	28	Em.	1.°	S.	J.	ás	10	29	26	muito boa.

1787.

Setembro	14	Im.	1.°	S.	J.	ás	14	49	50	duvidosa.
	21	Im.	1.°	S.	J.	ás	16	45	28	muito boa.
	26	Im.	2.°	S.	J.	ás	16	26	10	muito boa.
Outubro	7	Im.	1.°	S.	J.	ás	15	5	35	muito boa.
	8	Im.	3.°	S.	J.	as	15	8	50	boa.
	8	Em.	3.°	S.	J.	ás	17	35	36	duvidosa.
	28	Im.	2.°	S.	J.	ás	16	15	33	duvidosa.
	30	Im.	1.°	S.	J.	ás	15	18	22	boa.

1788.

Janeiro	2	Em.	1.°	S.	J.	ás	10	14	45	boa.
	11	Em.	2.°	S.	J.	ás	10	5	45	muito boa.
	16	Em.	1.°	S.	J.	ás	13	58	50	duvidosa.
	18	Em.	2.°	S.	J.	ás	12	41	15	muito boa.
	31	Em.	3.°	S.	J.	ás	9	16	40	muito boa.

Eclipse Total da Lua observado com a luneta do quadrante de 1 pé de Raio 1787.

Principio da Im. do Henn.	7^h	58′	5″	Pr.° da E. do Henn.	10^h	35′	5′
Fim	8	2	20	Fim	10	39	5
Im. tot. da Lua	8	5	35	Pr.° da Em. M. F.	0	0	0
Pr.° Claridade	9	43	55	Fim . . . . . . E.	10	32	30
Pr.° da Em. de A.	9	51	35	Pr.° da E. M. Ser.	0	0	0
Fim da M. H.	9	57	25	Fim . . . F.	10	26	5
Pr.° da Em. a Tiao	10	5	5	Fim da E. de Grim.	9	46	45
Fim 21	10	6	55	Fim do Eclipse	10^h	43′	

Succedeu aos 3 de Janeiro, e naõ se vio o principio por estar o Ceo cuberto.

ELO-

ELOGIO HISTORICO
DE
JOÃO LE ROND D'ALEMBERT.

POR FRANCISCO DE BORJA GARÇÃO STOCKLER.

JOão Le Rond d'Alembert, Secretario perpetuo da Academia Franceza, Socio das Academias das Sciencias de París, de Petresburgo, de Berlin, de Lisboa, de Napoles, Turim, Noruega, e Padua, da Academia Real das Bellas Letras de Suecia, do Instituto de Bolonha, da Sociedade Real de Londres, da Sociedade Litteraria de Cassel, e da Sociedade Filosofica de Boston, nasceo em París a 17 de Novembro de 1717.

Como o amor, que unira seus Pays, se não achava authorizado pelos vinculos sagrados do Matrimonio, na mesma noite do seu nascimento o expozeraõ junto da Igreja de S. João Le Rond, donde foi conduzido a casa do Commissario, ou Juiz Criminal d'aquelle bairro, o qual á vista da extrema debilidade, em que se achava o desamparado menino, receando que o trato do Hospital dos Expostos não fosse bastante para salvar-lhe a vida, o deo a criar a huma caridosa mulher, de cuja humanidade tinha inteiro conhecimento.

Seu Pay, que ou não tinha sido logo sabedor da exposição do filho, ou não havia consentido nella senão por condescendencia, cuidou em acodir immediatamente ao desamparo, em que elle se achava, providenciando quanto era necessario para a sua educação, e subsistencia, como os deveres da honra, e da natureza pedião.

Tanto que chegou á idade de se applicar ás Letras o

 me-

meteo no Collegio das quatro Naçoens, onde fez os feus primeiros eftudos, dando continuas e decifivas provas de vaftidão de genio, e de fuperioridade de talentos. A inclinação, que desde logo moftrou para o eftudo das Bellas Letras, e particularmente o gofto da lição dos Poetas Latinos lhe foi varias vezes contrariado por hum de feus meftres, o qual lhe aconfelhava ingenuamente, que leffe antes o Poema de S. Profpero fobre a Graça; mas o difcipulo, que devia mais á natureza do que era precifo para rejeitar tão devoto confelho, continuou a preferir-lhe a lição de Horacio, e de Virgilio.

No feu primeiro anno de Filofofia fez hum Commentario fobre a Epiftola de S. Paulo aos Romanos, começando affim a fua carreira litteraria da mefma forte que terminára a de Newton, mas apparentemente com bem diverfa fortuna; pois os Commentarios do Geometra Inglez fobre as Profecias de Daniel, e fobre o Apocalypfe de S. João derão motivo á irrisão de todos os Filofofos; e o Commentario de d'Alembert deo fundamento a feus meftres, para conceberem d'elle as mais ventajofas efperanças. Já fe lizonjeavão de que a França veria fahir das fuas efcolas hum fegundo Pafcal; e para que entre o feu difcipulo e o celebre Theologo e Geometra ouveffe mais perfeita analogia, lhe fizerão eftudar hum curfo elementar de Mathematicas.

Huma Sciencia, que partindo de principios fimpliciffimos e inconteftaveis, eleva o homem ao conhecimento de verdades tão fublimes e reconditas, que parece que a natureza fe havia esforçado por occultar-lhas, não podia deixar de fazer profundas impreffoens em hum efpirito naturalmente exacto e penetrante: d'Alembert experimentou com effeito toda a fatisfacção, que a verdade, quando he acompanhada de demonftração, deixa nas almas verdadeiramente creadas para o conhecimento d'ella: fentio-fe arrebarado pelo feu poderofo attractivo, e desde logo paffou a fazer das Mathematicas o principal objecto das fuas applicaçoens. O ardor e affiduidade de feus novos eftudos, os rapi-

pidos progreſſos, que nelles fazia, tudo devêra annunciar a ſeus meſtres, que a natureza tinha procurado formar nelle mais hum novo Newton, do que hum novo Paſcal: elles o reconhecêrão aſſim, e temendo, que as Mathematicas o roubaſſem á Theologia, procurárão debaixo de ſimulados pretextos diſſuadi-lo do eſtudo d'ellas; porém todos os esforços, que para iſto fizerão, forão inteiramente baldados; pois nunca podérão perſuadir-lhe que a preferencia, que dava ás Sciencias Exactas, foſſe de nenhuma ſorte vicioſa, nem que o conhecimento das verdades claras e evidentes, que ellas lhe offerecião, podeſſe enervar a força das que a Religião nos enſina: preoccupação aſſás groſſeira, mas de que infelizmente vemos ainda nos noſſos dias baſtante gente perſuadida.

Logo que ſahio do Collegio, onde fora educado, procurou a caſa d'aquella mulher, que lhe ſervíra de Mãy, e a cujos carinhoſos deſvelos devia a conſervação da ſua vida ameaçada desde os primeiros inſtantes pelo deſamparo, e pela miſeria. A gratidão lhe ditou a generoſa reſolução de hir viver no ſeio de huma familia pobre, a quem a ſua modica fortuna podia fazer menos pezada huma condição laborioſa e humilde.

Neſta caſa, onde viveo perto de quarenta annos, ſe entregou livremente á propensão do ſeu genio, occupando-ſe quaſi todo no eſtudo das Mathematicas: No meio das ſuas applicaçoens ſe lhe oferecião muitas vezes verdades para elle novas, ou methodos mais elegantes para demonſtrar aquellas, que ſabia ſerem já conhecidas: então ſentia elevar-ſe o ſeu eſpirito, e concebia de ſi idéas mais ventajoſas; mas conſultando as livrarias públicas, aonde a falta de livros proprios o conduzia repetidas vezes, e achando, que os deſcobrimentos, que julgava ter feito, erão couſas já ſabidas, tornava a ter-ſe em menos conta, e todo o prazer ſe lhe deſvanecia. Eſtes encontros de penſamentos, que em vez de deſanimá-lo, deverião ao contrario moſtrar-lhe que os Geometras, que o precedêrão, ſó lhe levavão a

ven-

ventagem de haverem nafcido primeiro, chegárão a perfua-di-lo de que a natureza havia fido com elle mais efcaffa, do que com aquelles grandes homens, cujas obras eftudava; com tudo era tal o amor, que tinha concebido ás Sciencias Exactas, que ainda julgando-fe diftituido para ellas do ef-pirito de invenção, em vez de applicar-fe com preferencia a outras, em que podeffe alcançar melhor fortuna, já fe contentava fó com o prazer de as eftudar fem efperança de gloria. Elle mefmo confeffou efta verdade a hum feu particular amigo, digno avaliador do feu merecimento, e que já na prefença de hum dos mais refpeitaveis Congreffos de Sabios pronunciou o Elogio d'efte grande homem, a cujas luzes deve em muita parte os conhecimentos, que hoje o conftituem hum dos mais illuftres Geometras.

(*) Mil e duzentas Libras eram a renda annual de d'Alembert, e pofto que elle fabia eftreitar os limites das fuas precifoens, para que tão modica quantia podeffe fer-lhe fufficiente, tinha continuamente diante dos olhos as de huma familia inteira, a quem dezejava favorecer, e a quem não podia fazer todo o bem, de que ella neceffitava, e que a fua gratidão de alguma forte lhe devia. Olhava para o governo da França, e via que as fuas Leis não offerecião á profifsão de Geometra, nem aos empregos, em que fe requerem conhecimentos mathematicos, mais do que huma efcaffa mediocridade, e que pelo contrario os Theologos, os Medicos, e os Juriftas pela maior parte achavão, affim como entre nós, eftabelécimento feguro, e independente; huns nos rendofos, e multiplicados beneficios Ecclefiafticos, e outros na cura, ou por melhor dizer, na duração dos males, que devorão a trifte humanidade, e perturbão o focego, e a ordem das Sociedades Civís.

No concurfo d'eftas diverfas carreiras preferio a da Jurifprudencia, faculdade em que chegou a receber gráos, mas que abandonou para logo, defgoftofo de não achar no ef-

---

(*) *Cento e noventa e dous mil reis da moeda Portugueza.*

eſtudo d'ella a ſatisfação, que a ſua alma ambicionava, e a que as luminoſas verdades da Geometria o tinhão acoſtumado. Aſſim he, que já então hum Filoſofo illuſtre meditava desde longos annos o importantiſſimo projecto de demonſtrar a origem, e eſtenção dos deveres dos homens ligados entre ſi pelos vinculos ſociaes; e principalmente de examinar a força d'eſtes meſmos vinculos, não abſtractamente conſiderados, mas ſim naquelle eſtado de perfeição, que he compativel com a natureza humana; n'huma palavra o nunca aſſás louvado projecto de moſtrar a todas as Naçoẽs os verdadeiros principios da mais perfeita legislação; mas eſta obra immortal, a que elle deo o energico titulo de *Eſpirito das Leis*, ainda então não era conhecida mais que pelos amigos particulares de *Monteſquieu.* O Codigo das Leis Romanas conſtituia o Corpo Scientifico da Juriſprudencia Civíl; e mal podia hum eſpirito creado para a verdadeira Filoſofia contentar-ſe com procurar, palpando entre as trevas da Hiſtoria antiga, alguns mal deſtinctos veſtigios dos motivos particulares, ou públicos, que occaſionárão entre os Romanos a promulgação das Leis, porque ſe região. O trabalho inſano de pretender conciliar algumas determinaçoens ſábias e juſtas com as capcioſas opinioens dos antigos Juriſconſultos, indiſtinctamente amontoadas na vaſtiſſima e indigeſta compilação de Juſtiniano, não podia occupar ſenão eſpiritos inhabeis para as Sciencias de Raſão; mas ainda que o eſtudo do Direito Romano eſtiveſſe reduzido ao ſeu verdadeiro eſtado, quero dizer, ainda que foſſe contemplado como hum eſtudo de ſimples erudição para os Juriſtas, não podia ſer capaz de ſatisfazer hum genio filoſofico, que dezeja encontrar a cada paſſo objectos em que exercite mais as forças da raſão, que as da memoria.

Juſtamente convencido de que a noticia, e conhecimento imperfeito de huma Legislação emprehendida nos tempos da decadencia, e maior corrupção de huma República pela ſua religião, coſtumes, e conſtituição tão differente dos Governos actuaes da Europa, não podia ſer de gran-

grande utilidade á ſua patria, e neceſſariamente lhe havia de roubar o tempo, que devia empregar em trabalhos mais proveitoſos, voltou-ſe para a Medicina; mas as profundas raîzes, que o goſto das inveſtigaçoens Mathematicas tinha lançado na ſua alma, a cada inſtante brotavão novos penſamentos, e novos dezejos, que o diſtrahião das applicaçoens, em que pretendia fundar o ſeu eſtabelecimento.

Perſuadido de que a proximidade dos livros de Mathematica eſtava ſem ceſſar preſtando novas forças a eſta propensão irreſiſtivel, tomou a reſolução de os depoſitar todos em poder de hum amigo; com a firme tenção de não tornar a pedir-lhos ſenaõ deſpois de ſe achar graduado Doutor em Medicina; mas a energia dos penſamentos, que o inquietavaõ, naſcia dos ſuperiores talentos de que a natureza o dotára, e para explicar-ſe com a maior força nao preciſava de outros eſtimulos mais do que as idéas, que já ſe achavão tam profundamente gravadas na ſua alma. A auſencia dos livros naõ diminuio couſa alguma a viveza dos impulſos, com que o genio o chamava para as meditaçoẽs Mathematicas: inſenſivelmente os foi recobrando todos do poder do ſeu amigo, e vendo-ſe outra vez com elles ao pé de ſi, cançado de luctar com a natureza ſe reſolveo a ſer pobre, e a ſer Geometra.

Então começárão os bellos dias de d'Alembert, e aqui começa tambem a parte mais importante do ſeu Elogio; pois como elle meſmo affirma, o verdadeiro elogio de hum ſabio naõ conſiſte tanto em huma narraçaõ circunſtanciada das acçoẽs da ſua vida particular, como em huma fiel expoſição dos ſeus trabalhos litterarios. Os de d'Alembert ſaõ taõ profundos, tantos, e ſobre taõ diverſos objectos, que ſendo impoſſivel abranger todos no eſtreito ambito de hum elogio, ſeria preciſo ſer hum homem pelo menos igual a elle para formar de cada huma das ſuas obras hum perfeito juizo; e aſſim ſem lizongear-me com a eſperança vã de ſer hum exacto avaliador do ſeu merecimento, contentar-me-hei com a honra de relatar na preſença de hu-

huma Academia, de que elle foi Socio, e o primeiro Socio Estrangeiro, os mais importantes dos muitos e grandes trabalhos, que faráõ para sempre o seu nome memoravel na Historia das Sciencias.

A Analyse demonstrada do Padre Reineau, que entaõ era considerada na França como hum livro classico e original, foi tambem hum dos que d'Alembert escolheu para os seus estudos; mas o seu engenho superior lhe fez descobrir na mesma obra, que buscára para instruir-se, alguns descuidos attendiveis, que notou, e corregio em huma Memoria, que sobre este assumpto appresentou á Academia Real das Sciencias de París. Esta illustre e respeitavel Corporação vio bem claramente no escrito do novo Geometra os brilhantes raios do genio, que começava a accender-se, e que bem depressa devia allumiar, e honrar a sua patria com obras dignas da admiração de todos os Sabios, e de todas as idades; e igualmente interessada em animar os seus progressos, e adquirir hum Alumno capaz de sustentar algum dia a sua reputação, e gloria, o elegeu para Socio em o anno de 1741.

Dous annos depois publicou o seu *Tractado de Dynamica*, obra que em hum pequeno volume encerra hum grande número de verdades novas, e que para fazer época na historia das Mathematicas bastava conter o principio mais geral de Mecanica, que até ao presente se tem conhecido, e que provavelmente se virá a conhecer jámais: principio pelo qual todas as leis do movimento dos córpos, que actuam huns sobre os outros, se derivão da simples consideração do equilibrio, e de que seu illustre Author deduzio ao depois tantos theoremas igualmente importantes e admiraveis.

O grande Newton creando hum novo calculo, póde dizer-se, que tambem creou huma nova Mecanica, e huma nova Astronomia pelo grandissimo número de verdades desconhecidas, que em ambas estas Sciencias descobrio, e pelos novos principios, que nellas estabeleceu, appli-

applicando a huma, e outra a Analyse maravilhosa, que inventara; mas ainda que todas as grandes questões de Mecanica, e Astronomia Fysica se achão resolvidas, ou pelo menos tocadas, no seu livro immortal dos *Principios Mathematicos da Filosofia Natural*; com tudo nem elle, nem outro algum dos grandes Geometras seus contemporaneos, ou dos que logo depois d'elle se seguírão, haviam exactamente determinado os verdadeiros principios das Sciencias Fysico-Mathematicas, nem ao menos demonstrado aquelles, de que fazião uso na resolução dos problemas a ellas pertencentes, de maneira que sobre elles se podesse solidamente estabelecer hum corpo systematico de conhecimentos scientificos. Cada hum tinha formado segundo as leis da Mecanica novas regras, que combinadas com as propriedades conhecidas do movimento os levavão por caminhos mais, ou menos indirectos aos resultados, que buscavão. Daniel Bernoulli, emprehendendo o exame dos primeiros principios d'esta sciencia, tinha derramado novas luzes sobre algumas proposições d'ella, e demonstrado tambem outras, que antes se não achavão exactamente provadas; mas a pezar de todos os seus esforços ainda reinava bastante obscuridade em alguns dos principios mais usuaes; e ainda os Geometras os não tinhão simplificado de maneira que se achassem reduzidos absolutamente áquelles, de que só dependem todas as questões de Mecanica.

Simplificar esta Sciencia, reduzindo-a a depender do menor número de principios, que fosse possivel; demonstrallos rigorosamente, e estender ao mesmo tempo os seus limites, foi a grande empreza, a que d'Alembert consagrou a sua Dynamica. A Força de inercia, o Movimento composto, e o Equilibrio são os unicos principios, que elle estabelece, e de que deriva todas as leis do movimento dos córpos, e dos seus Centros de gravidade, já considerando os mesmos córpos perfeitamente livres; já ligados entre si por varas inflexiveis, ou por fios inextensiveis; já final-

finalmente vacillando ſobre planos, ou actuando huns ſobre os outros por meio de linhas flexiveis, ao longo das quaes poſsão correr livremente.

Todas eſtas conſiderações dão occaſião a problemas de ſumma difficuldade, e que até áquelle tempo não tinhão ſido reſolvidos, ou o tinhão ſómente ſido por caminhos indirectos, ou methodos particulares. Era preciſo hum principio geral, derivado dos trez antecedentes, capaz de ſatisfazer directamente a todas as queſtões de Mecanica; e aſſim d'Alembert conſiderando a acção reciproca das partes de qualquer ſyſtema de córpos, e recorrendo ás primeiras noções do movimento, e do equilibrio, vio que contemplando o movimento, que cada huma d'ellas teria, ſe foſſe livre, como compoſto d'aquelle, que realmente tem depois da acção das forças impulſivas, e de outro, que combinado com eſte foſſe capaz de produzir o primeiro, ſe todas foſſem animadas ſómente d'eſtes terceiros movimentos, deverião permanecer em equilibrio; pois que effectivamente todos elles ſe deſtroem pela acção reciproca das meſmas partes; e como a equação, que exprime a condição do equilibrio entre eſtes movimentos deſtruidos, conduz ſempre ao conhecimento dos movimentos conſervados, por meio d'eſta ſimples conſideração conſeguio reduzir todas as queſtões de Dynamica a hum mero problema de Statica.

Deſde logo paſſou a fazer uſo d'eſte elegantiſſimo principio na reſolução de hum grande número de problemas difficilimos, alguns inteiramente novos, e outros que já havião ſido reſolvidos por Geometras de conhecido mericimento. O primeiro, por que começa a ſua applicação, he eſſencialmente o famoſo problema dos centros de oſcillação, que tanta gloria dera a Huyghens, e aos dous primeiros Bernoullis; não ſó o reſolveu com ſumma facilidade, mas moſtrou que a ſolução de João Bernoulli, poſto que mais natural e directa que a de Huyghens, e mais facil que a de ſeu Irmão, podia ſer muito mais ſimples e elegante, ainda pelo meſmo principio funda-

mental, de que para ella ſe ſervíra. D'alli paſſa á reſolução de outros muitos problemas não menos difficultoſos, mas que fôra longo enumerar, e ſobre os quaes ſómente direi por honra d'eſte grande Homem, e para exemplo de outros, que vendo-ſe preciſado a notar os deſcuidos de Geometras, aliàs diſtinctos, nas ſoluções, que derão de alguns d'elles, os nota com tal prudencia, e moderação, que ſe não faz menos admiravel pela ſua ſciencia, do que pela ſua modeſtia.

O *Tractado do Equilibrio, e movimento dos fluidos*, que em o anno ſeguinte publicou, he huma das provas mais deciſivas da fecundidade do ſeu principio, e da delicadeza, e penetração do ſeu genio.

Archimedes no famoſo livro *De Humido Inſidentibus*: tinha ſolidamente eſtabelecido as Leis da Hydroſtatica; mas as da Hydrodynamica, antes de Daniel Bernoulli, humas erão abſolutamente ignoradas, e outras não havião ſido deduzidas ſenão de principios precarios. Mariotte, Torricelli, e Paſcal tinhão por experiencia deſcoberto algumas; mas o *Methodo das Fluxões* ainda não exiſtia, e ſem a ſua applicação era impoſſivel eſtabelecer a verdadeira theorica do movimento dos fluidos. Newton, o celebre Newton, adiantou neſta materia, aſſim como em todas as outras, que emprehendeu, mais que nenhum dos Geometras ſeus anteceſſores; porém a ſua engenhoſa Cataracta he fundada ſobre muitas ſuppoſiçoens gratuitas, e contrarias á experiencia; e por tanto eſtava bem longe de poder ſervir de fundamento a huma theorica exacta. O principio da conſervação das forças vivas inventado por Leibnitz, impugnado depois por Maclaurin, e ſuſtentado pelos Geometras Allemães, mas por ninguem antes de d'Alembert ſufficientemente demonſtrado em toda a ſua extenção, ſervio de fundamento a Daniel Bernoulli, para eſtabelecer huma nova theorica do movimento dos fluidos, que no anno de 1727 publicou no ſegundo Tomo das Memorias da Academia Imperial de Petersburgo. A ſua elegante Memoria, a que poz o titulo de

En-

Enſaio, foi verdadeiramente o enſaio para a compoſiçaõ da Hydrodynamica, que onze annos depois deu á luz publica, obra pelo ſeu merecimento digna dos maiores elogios, e na qual ſeu illuſtre Author fundado ſempre na experiencia, fazendo mui poucas ſuppoſiçoẽs, que naõ tiveſſem ſeguros fundamentos, e applicando o mencionado principio da conſervação das forças vivas a diverſos caſos do movimento dos fluidos, chega finalmente a formulas analyticas admiraveis pela ſua elegancia, e pela ſimplicidade dos reſultados, que offerecem. Immediatamente eſta obra original ſe divulgou, dous celebres Mathematicos João Bernoulli Pai do Author d'ella, e Collin Maclaurin, o primeiro cioſo da gloria de ſeu filho, e o ſegundo querendo ſuſtentar a de Newton ſeu compatriota e amigo, emprehendêrão tratar a meſma materia por diverſos caminhos; mas, a pezar dos trabalhos de tão grandes homens, os verdadeiros principios da Hydrodynamica ainda ſe não achavão eſtabelecidos. O da conſervação das forças vivas, de que uſára Daniel Bernoulli, não tinha ainda toda a generalidade, que ſe lhe reconheceu depois da publicação do *Tractado de Dynamica* do noſſo Geometra, nem póde ter applicação nos caſos, em que as velocidades de algumas particulas dos fluidos recebem inſtantaneamente hum augmento finito. O de João Bernoulli ſe deduz d'eſte com tanta facilidade, que mais parece o meſmo repreſentado de differente maneira, do que outro diverſo d'elle; e os de Maclaurin ſão fundamentalmente os de Newton, como elle meſmo confeſſa, affirmando não ſer a ſua theorica do movimento dos fluidos ſenão huma amplificação da d'eſte famoſo Geometra.

Taes tinhão ſido os progreſſos da Hydrodynamica, e tal era o ſeu eſtado, quando d'Alembert eſcreveo o *Tractado do Equilibrio, e do movimento dos fluidos*, em que ſe propoz por primeiro objecto reduzir as leis do ſeu movimento ás ſimplices leis da Hydroſtatica. O ſeu principio geral de Dynamica combinado com eſtas meſmas leis o conduz por meio quaſi ſempre das meſmas ſuppoſiçoẽs, que

Da-

Daniel Bernoulli abraçára, ao fim que se havia proposto. Os seus resultados são tambem pela maior parte conformes com os d'aquelle grande Geometra, posto que deduzidos por hum methodo mais simples, e mais directo; mas esta admiravel conformidade, quanto a mim, não procede tanto da exacção dos methodos, como da identidade das hypotheses: estas erão de sua natureza insufficientes, para sobre ellas se estabelecer a verdadeira Theorica do movimento, e da resistencia dos fluidos; porém se o tempo de d' Alembert alcançar esta gloria não era ainda chegado, não se lhe deve ao menos negar a de ter nesta obra conseguido simplificar os principios da Hydrodynamica; a de ter mostrado a insufficiencia dos methodos abraçados pelos Mathematicos, que o precedêrão nesta carreira; e a de ter creado alguns novos ramos de huma sciencia tão difficil e importante, como são, a theorica do movimento dos fluidos elasticos, de que Daniel Bernoulli apenas fallára; a do movimento dos fluidos dentro de vasos flexiveis; e a da refracção dos córpos solidos na passagem por meios de differentes densidades, ou estas sejão uniformes, ou sejão variaveis; questão que suposto tivesse sido já tratada por diversos Authores, o havia sido de maneira que, sem se lhes fazer injustiça, se póde dizer, que d'Alembert creou de novo esta doutrina; pois abandonando todos os principios precarios, e raciocinios vagos, em que ella se achava estabelecida, conseguio demonstrar por meio de calculos exactos huma multidão de theoremas novos, e pela maior parte contrarios a tudo quanto antecedentemente se tinha por verdade.

Continuando a fazer novas applicaçoẽs do seu principio vio, que tanto na theorica dos fluidos, como na do movimento dos córpos flexiveis, não admittindo nenhuma supposição gratuita, era conduzido a Equaçoẽs fluxionaes cuja integração completa não era praticavel pelos methodos conhecidos, e que assim este famoso principio, para ser felismente applicado, necessitava da invenção de hum

no-

novo calculo, ou, por melhor dizer, da invenção de hum novo ramo do *Methodo inverſo das Fluxões*. Aſſim eſtão as queſtões de Mecanica advertindo continuamente aos Geometras da importancia da Analyſe, e da dependencia abſoluta, que o conhecimento das leis da natureza tem da perfeição d'eſta parte das Mathematicas puras. D'Alembert teve tambem a gloria de ſer o inventor d'eſte novo calculo, que devia fazer mudar a face das Sciencias Fyſico-Mathematicas, e nas ſuas *Reflexões ſobre a cauſa geral dos ventos*, impreſſas em o anno de 1747, e laureadas no antecedente pela Academia Real das Sciencias, e Bellas-Letras de Pruſſia, deu aos Geometras da Europa as primeiras noções da Integração das Equações fluxionaes a fluxões parciaes.

Eſta illuſtre Corporação havia propoſto para aſſumpto do premio de 1746 o methodo de determinar a ordem, e leis, que o vento deveria ſeguir, ſe a terra foſſe por toda a parte coberta de hum profundo Oceano, de maneira que para qualquer inſtante, e para qualquer ponto d'ella ſe podeſſe determinar anticipadamente a velocidade, e direcção do vento. O noſſo Geometra não ſó precheo as condições do Programma, mas levou o ſeu trabalho alguma couſa mais adiante: he verdade que das trez cauſas, que a Academia indicava, ſómente contemplou a acção combinada do Sol, e da Lua ſobre a athmosfera terreſtre; mas não rejeitou as outras duas ſem fundamentos attendiveis, e os effeitos da terceira conſiderou-os não ſó no caſo propoſto pela Academia, mas tambem no de ſer a terra hum globo ſolido não cobertó de agua, e de haver na ſua athmosfera diverſas leis de denſidade. Examinou além diſſo as alterações, que em certos caſos produz na velocidade, e direcção do vento a figura montuoſa da ſuperficie da terra; e tocou incidentemente diverſas queſtões importantes, tanto de Mecanica, como de Calculo. Se os ſeus trabalhos não baſtão, para ſobre elles ſe eſtabelecer huma theorica exacta dos movimentos da athmosfera, não ſe

ſe póde ao menos deſconvir, de que são hum paſſo já aſſás avançado para eſſe fim, e que eſte paſſo he o primeiro, que ſe deu neſta carreira, ainda por ninguem antes d'elle trilhada. A Academia de Berlin o julgou tão importante, e concebeu tão altas idéas do Author da Diſſertação coroada, que não ſó lhe conferio o premio promettido, mas ſem eſperar pela formalidade do eſcrutinio, por unanime acclamação o elegeu para Socio.

Leonardo Euler, aquelle genio immenſo, a quem todas as partes das Mathematicas devem huma grande porção dos ſeus progreſſos, cujos trabalhos pódem talvez igualar os de todos os Geometras do preſente ſeculo, que ainda privado da viſta não deixava de trabalhar hum ſó momento por eſtender os limites da Analyſe, e que com o eſtilo na mão ao meſmo tempo ceſſou de calcular, e de viver; eſte homem celebre immediatamente vio o primeiro esboſſo, e applicações que d'Alembert acabava de fazer do Calculo integral das differenças parciaes, voltou a ſua attenção para eſte novo ramo da Analyſe, e em breve tempo deu a theorica, e a notação d'elle debaixo de hum aſpecto tão facil, e tão commodo, que muitos Geometras o julgárão inventor d'eſte novo genero de integrações, em prejuizo da reputação do ſeu verdadeiro Author. Eſte por outra parte ajudado de hum theorema, que o meſmo Euler achára ſobre as funcções differenciaes a differenças parciaes, e dos grandes progreſſos, que já então havia feito no meſmo calculo, que inventára, emprehendendo a reſolução do problema das cordas vibrantes, foi conduzido a huma Equação, em cuja integral entravão duas funcções variaveis indeterminadas, aſſim como nas integrações ordinarias entrão as quantidades conſtantes.

Taylor em 1715 tinha dado a primeira ſolução d'eſte problema, ſuppondo, que todos os pontos da corda chegão no meſmo inſtante á poſição rectilinea; porém a Equação de d'Alembert moſtrava, que a ſolução do Geometra Inglez não era geral, como ſe imaginava, mas tão ſómente relativa a

hum

hum caſo particular, dos que na ſua ſe achavão comprehendidos. Euler, que não podia ſer ſimples eſpectador dos progreſſos dos outros Geometras, tentou a reſolução do meſmo problema conſiderado em toda a generalidade, em que o Mathematico Francez o concebêra; e nas Memorias de Berlin publicou a ſua ſolução muito ſemelhante á deſte, mas muito mais geral; não porque o ſeu methodo lhe déſſe maior extensão, mas porque na determinação das funcções arbitrarias não as ſujeitava á lei da continuidade, que d'Alembert julgava abſolutamente neceſſaria. Então começou entre eſtes dous famoſos Geometras huma conteſtação aſſáz viva ſobre as funcções deſcontinuas, que mereceo a attenção dos Mathematicos mais celebres ſeus contemporaneos, e ſobre a qual, ſem ter a ouſadia de decidir, ſómente direi, que Daniel Bernoulli eſcrevendo contra ambos em favor do methodo Tayloriano, confeſſa que as theoricas, e calculos relativos a eſta queſtão erão os mais difficeis e delicados, que a Analyſe ainda tinha produzido; mas a gloria de a reſolver plenamente, ſe alguem a teve, não eſtava reſervada para nenhum d'eſtes trez famoſos Athletas.

A conſideração da acção do Sol, e da Lua ſobre a terra, cujos effeitos, quanto á noſſa Athmosfera, d'Alembert tinha miudamente calculado na *Diſſertação ſobre a cauſa geral dos ventos*, o incitou a procurar determinar as deſigualdades da Lua cauſadas pela gravitação reciproca deſtes trez aſtros. Eſte problema, de cuja reſolução depende a theorica das perturbações de todos os córpos celeſtes, e a quem ſe devem todos os progreſſos, que a Aſtronomia Fyſica tem feito no noſſo ſeculo, conſiderado geralmente, conſiſte em determinar as trajectorias, que devem deſcrever trez córpos quaesquer em virtude de huma attracção reciproca, que obre na razão compoſta da directa das maſſas, e da de huma funcção qualquer das diſtancias; ſendo conhecidas as ſuas maſſas, poſições, e velocidades. Dous Geometras illuſtres, Euler, e Clairaut tiverão com d'Alembert a gloria de o reſolver quaſi ao meſ-

mo tempo, e por methodos, que erão fundamentalmente os meſmos; todos trez o applicárão immediatamente á theorica da Lua; e todos trez, em conſequencia dos ſeus primeiros calculos, achárão o movimento do Apogeo ſómente de metade do que realmente dão as obſervações mais exactas.

Clairaut foi o primeiro em publicar eſte ineſperavel reſultado, e em concluir, que a gravitação univerſal não obrava na razão inverſa dos quadrados das diſtancias, como depois de Newton ſe julgava; mas os outros dous concorrentes, procedendo com maior circumſpecção, julgárão que não devião publicar tão eſtranha conclusão ſem provas mais deciſivas. Com tudo d'Alembert, vendo que Clairaut obtivera da Academia Real das Sciencias de París que a ſua Memoria ſe imprimiſſe entre as do anno de 1745, que então eſtavão para publicar-ſe, não ſei ſe exceſſivamente zeloſo dos direitos, que podia ter á gloria deſte deſcobrimento, pedio que a ſua Memoria ſe imprimiſſe tambem com a de Clairaut, o que a Academia não teve difficuldade em conceder-lhe; porém mais previſto, ou menos precipitado, teve a prudencia de não tirar do ſeu reſultado conſequencia alguma contraria ao ſyſtema Newtoniano.

A authoridade de hum Geometra tão diſtincto como Clairaut era aſſás attendivel; mas obſtava-lhe o grande nome de Newton; e para decidir contra hum homem tão reſpeitavel, era preciſo examinar a queſtão com a maior ſizudeza; e aſſim Clairaut, que tanto nella ſe intereſſava, Euler, e d'Alembert, que havião achado o meſmo reſultado, ſe applicárão todos de novo a rever os ſeus calculos, e ſommando mais alguns termos nas Series, de que a queſtão dependia, virão que nas ſuas aproximações tinhão deſprezado quantidades attendiveis, e reconhecêrão a conformidade do calculo com as obſervações Aſtronomicas.

Eſta admiravel concorrencia ainda paſſou mais adiante. Todos trez pelo meſmo tempo applicáraõ o ſeu methodo á theorica dos Cometas; e parecendo que o concur-

curſo de acontecimentos taõ notaveis devia produzir huma eſtimação reciproca mais eſtreita, e huma concordia inalteravel entre eſtes homens illuſtres, eſte ultimo ſucceſſo produzio bem pelo contrario huma longa e porfiada diſputa entre os dous Geometras Francezes, de que Euler foi ſocegado eſpectador; mas que deu occaſião a muitas reflexões precioſas ſobre a theorica d'eſtes Aſtros, em outro tempo tão temidos, e ſobre a da Lua, atégora a mais intereſſante de todas as que a Aſtronomia nos offerece.

Antes que eſta diſcordia ſe accendeſſe, já em 1749 d'Alembert tinha reſolvido o celebre e difficultoſiſſimo problema da preceſsão dos Equinoxios, e poſto, por aſſim dizer, o ultimo ſello á verdade do ſyſtema Newtoniano, demonſtrando, que tanto a retrogradação dos pontos Equinoxiaes, como a nutação do eixo da terra são ſimplices effeitos da gravitação univerſal.

A attracção da Lua, e do Sol ſenſivelmente deſigual em os dous emisferios, em que o Equador divide a terra, faz que o ſeu pólo deſcreva huma curva reintrante em torno do pólo da Ecliptica, e que aſſim os pontos da interceſſão d'eſtes dous planos variem continuamente de lugar. Os antigos Aſtronomos tinhão reconhecido a exiſtencia deſte movimento, e a pezar da imperfeição das ſuas obſervações, Hyparco lhe havia aſſignalado o periodo de 25ↀ200 annos, que ſuppoſto não ſeja o verdadeiro, dá pouco mais de hum ſegundo de erro por anno. Newton, tendo imaginado hum novo ſyſtema, eſtava na preciſão de moſtrar a conformidade dos fenomenos conhecidos na natureza com as leis, que elle lhe ſuppunha; e aſſim no terceiro livro dos ſeus Principios Mathematicos emprehendeo demonſtrar, que em virtude da lei da attracção a quantidade da preceſſão dos Equinoxios devia ſer exactamente a meſma, que as obſervações indicavão; mas nem as Mecanicas, nem a Analyſe, que elle creára, tinhão chegado ao gráo de perfeição neceſſario para ſe reſolver directamente tão delicada queſtão. As grandes operações práticas, intentadas para a de-

determinação da verdadeira figura da terra, ainda então se não tinhão executado da maneira mais rigorosa, nem nos lugares mais convenientes; elle a suppunha huma Elipsòide abatida nos pólos, e ainda hoje, depois de tantos trabalhos, se não sabe ao certo qual seja. Suppunha huma razão entre o diametro, e o eixo do Equador, que as medidas praticas mostrárão ser diminuta; suppunha uniforme a sua densidade, e tem-se mostrado que o não he; n'uma palavra por falta de conhecimentos, que ainda no seu tempo não havia, tinha abraçado algumas supposições falsas; e se a pezar d'isto chegou a obter hum resultado conforme com as observações astronomicas, foi porque os defeitos de todas casualmente succedeu compensarem-se entre si.

A precessão dos Equinoxios seria igual em todos os annos, se o plano da orbita da Lua conservasse constantemente a mesma posição a respeito do Equador terreste, mas o movimento dos seus nódos, que em perto de dezanove annos procorrem todos os pontos da Ecliptica, faz que esta inclinação augmente, e diminua successivamente dentro d'este periodo, e que por consequencia a acção da Lua seja ora maior, ora menor nos dous emisferios terrestes, o que sujeitando o eixo da terra a hum balanço continuo, deve necessariamente produzir na obliquidade da Ecliptica, e na quantidade da precessão dos Equinoxios huma variação periodica. Este balanço, ou nutação do eixo da terra foi incognito a todos os Astronomos, até que o incançavel *Bradley* por observação descobrio, e determinou a sua quantidade, e a conformidade do seu periodo com o dos nodos da Lua. Mas a imperfeição das hypotheses de Newton fazia necessaria, para a subsistencia do seu systema, huma demonstração do problema da precessão dos Equinoxios derivada de principios mais directos, independente de supposições precarias, e em que se tivesse conta com a nutação observada por Bradley, e se désse razão d'este movimento novamente descoberto ao eixo do planeta, que habitamos.

D'Alembert se propoz todos estes objectos juntamen-

mente, e ſuppondo a terra huma Esferoide compoſta de camadas ſolidas de diverſas denſidades, cuja figura ſeja quaſi esferica, começa por examinar os effeitos da acção do Sol, e da Lua ſobre eſte ſolido; reduz a huma ſó reſultante todas as forças, de que as partes, de que elle ſe compoem, ſão animadas em virtude da attracção do Sol; pratíca o meſmo a reſpeito da Lua; e tentando determinar o effeito d'eſtas duas forças pela applicação do ſeu já tão celebre principio de Dynamica, acha-ſe na dependencia da reſolução de hum problema de Statica, talvez o mais difficil deſta Sciencia, o qual conſiſte em determinar as leis do Equilibrio entre quaeſquer potencias, que não actuem no meſmo plano, nem por direcções parallelas; problema que ninguem antes reſolvêra, que elle reſolveu plenamente, e que deu occaſião a huma grande revolução na Mecanica dos ſolidos; ou verdadeiramente ſervio de fundamento a hum novo ramo d'eſta Sciencia, em que depois o grande Euler veio a fazer os mais paſmoſos progreſſos. Parece, que a ſorte de d'Alembert era, creando, e adiantando ao meſmo tempo diverſas partes das Mathematicas, abrir as portas á gloria d'aquelle famoſo Geometra.

As differentes Equações, de que depende a reſolução d'eſte problema geral, ſe reduzem a duas, no caſo em que ſe trata de avaliar a acção combinada do Sol, e da Lua ſobre o eixo da terra, as quaes reſolvidas moſtrão que a ſua nutação ſegue perfeitamente a lei, que Bradley pelas ſuas obſervações determinára; que os pontos equinoxiaes devem ter com effeito hum movimento de retrogradação aſſaz vagaroſo, e que a ſua uniformidade deve neceſſariamente ſer alterada pela nutação. Eſtabelecendo aſſim ſobre os mais firmes fundamentos a verdade do ſyſtema Newtoniano, teve d'Alembert a gloria de reſolver primeiro que ninguem hum dos problemas mais difficultoſos e delicados, que tem occupado os Geometras do noſſo ſeculo, gloria que ſó Euler lhe poderia conteſtar, ſe aos ſeus profundos conhecimentos não juntaſſe a mais inteira probi-

da-

dade ; mas este homem incomparavel , ao mesmo tempo que dava huma solução nova do mesmo problema, temendo que alguem lhe attribuisse a gloria, que a d'Alembert sómente competia, teve a nobre generosidade de confessar que primeiro lêra a obra do Geometra Francez.

A Academia Real das Sciencias de Berlin, propondo para assumpto de premio do anno de 1750 a verdadeira theorica da resistencia dos fluidos, deu occasião a que d'Alembert já possuidor de novos methodos Analyticos, que o calculo, que inventára, lhe havia manifestado, recomeçasse hum trabalho, em que alguns annos antes se tinha tão dignamente occupado ; mas no *Tractado do Equilibrio, e movimento dos fluidos*, que entaõ escrevêra, tinha abraçado por verdadeira a hypothese do parallelismo das laminas, ou secções, em que os Mathematicos considerão os fluidos divididos, o que rigorosamente não tem lugar na natureza, e que foi causa de que então não conseguisse a gloria, que depois lhe alcançou o seu *Ensaio sobre a resistencia dos fluidos*. Nesta obra original, e que he indubitavelmente huma das que mais honrão o nome de seu illustre Author, desprezando todas as hypotheses precarias sómente suppoem, que as particulas dos fluidos são contiguas entre si, capazes de mover-se livremente, e que mudando de lugar conservão o mesmo volume nos fluidos incompressiveis, ou mudão de volume de baixo de alguma lei determinada nos fluidos elasticos; e combinando o seu principio universal de Mecanica com estas supposições incontestaveis, deduzio novas formulas muito mais geraes e exactas que as primeiras, e que se não são em tudo conformes com a experiencia, são ao menos as mais perfeitas, a que pelos principios theoreticos se tem podido chegar.

Ao mesmo tempo, que taõ gloriosamente resolvia os mais difficultosos problemas de Astronomia, e Mecanica, e estabelecia os verdadeiros principios do movimento, e resistencia dos fluidos sujeitando a sua theorica á Analyse mais delicada, deu na mesma Academia de Prussia huma se-

rie

rie importante de Memorias, em que não ſó aperfeiçou o methodo de João Bernoulli para a Integração das fracções racionaes, moſtrando como todas ſe pódem reduzir ás quadraturas das Secções Conicas, e o eſtendeu por meio de ſubſtituições a diverſas claſſes de fracções irracionaes; mas generalizou o ſeu celebre theorema ſobre a fórma geral das quantidades imaginarias, que pela primeira vez publicára nas Reflexões ſobre a cauſa geral dos ventos; deu a quadratura geral de todas as curvas da terceira ordem; amplificou a doutrina de Maclaurin ſobre a integração das funcções differenciaes reductiveis á rectificação da Elipſe, e da Hyperbole; expoz a theorica dos pontos de retrogradação da ſegunda eſpecie, cuja exiſtencia o Abbade de Guá havia largamente impugnado com muitos outros Geometras; e deu finalmente hum methodo novo e elegante, para integrar as Equações lineares de qualquer ordem, que ſejão.

Até aqui tenho repreſentado d'Alembert ſómente como Geometra; mas he tempo de o fazer conhecer tambem como Filoſofo, e como Litterato; não porque já tenha fallado de todos os ſeus trabalhos mathematicos, de que julguei dever fazer menção por honra ſua; mas porque o meu fim he moſtrar, quanto me for poſſivel, no ſeu Elogio os diverſos talentos, de que a natureza o dotou, pela meſma ordem, com que elle os foi tambem moſtrando ao publico nos ſeus eſcritos.

A intima amizade, que contrahira deſde a mais tenra mocidade com Dionyſio Diderot, deu occaſião, a que eſte illuſtre Filoſofo, que perfeitamente conhecia o genio profundo, e os vaſtos conhecimentos do ſeu amigo, o convidaſſe para a execução de huma das emprezas mais difficultoſas, e de maior utilidade, que jámais ſe imaginaraõ, qual era a de reunir em hum ſó corpo ſcientifico todos os conhecimentos humanos. Tão importante projecto, communicado a hum homem como d'Alembert, não podia deixar de ter acceitação, e de reduzir-ſe a effeito, principalmente naquelle tempo, em que a França contava tão grande núme-

mero de homens celebres em todo o genero. Os mais illustres d'elles se associárão com os dous primeiros, e d'Alembert, além da parte mathematica da Encyclopedia, foi encarregado de escrever o Discurso Preliminar, que devia ornar a frente d'esta obra immortal.

Neste discurso, capaz só por si de fazer para sempre memoravel o nome de seu author, elle traça com penna filosofica e eloquente a filiação natural de todas as Sciencias, e Artes, e a historia dos seus progressos depois da restauração das Letras. Para mostrar a origem de todos os conhecimentos scientificos, e indicar a ordem pela qual naturalmente devião succeder-se, considera o homem separado de toda a sociedade, e suppondo-o tacitamente dotado do amor da existencia commoda, mostra como o sentimento das precisões naturaes, o devia impellir a observar as porducções da natureza, e a procurar distinguir aquellas, em que podesse achar alivio aos seus males, ou satisfacção aos seus desejos: como encontrando outros homens, e reconhecendo a semelhança entre si e elles, devia conhecer a reciproca ventagem, que lhes resultaria de manifestarem huns aos outros os conhecimentos, que tivessem adquirido; e como por consequencia se havião de unir em Sociedades, e inventar as linguas, para poderem effeituar a communicação das suas idéas: como a opposição dos interesses, produzindo a discordia entre os homens associados, daria occasião a que os mais fortes opprimissem os mais fracos, e se estabelecesse huma odiosa desigualdade de poder, e de vantagens, que sendo cada vez mais insupportavel faria conhecer aos opprimidos a injustiça da oppressão, e os obrigaria a procurar subtrahir-se a ella, e a estabelecer leis positivas, para atalhar todas as violencias futuras, e segurar os seus primitivos direitos: como a idéa da injustiça devia elevar os homens ao conhecimento da moralidade das suas acções; a distinguir o principio activo de todas ellas; a espiritualidade d'este; e ultimamente a existencia de hum Ente eterno, origem de toda a bondade, e de toda a sabedo-

bedoria: como as ſuas precisões, multiplicando-ſe de dia em dia, os devião levar a pretender multiplicar tambem as producções da Natureza, e a procurar os meios de pôr outras, de que ainda ſe não houveſſem utilizado, em eſtado de lhes ſervirem para os uſos da vida; e como deſtes eſforços repetidos devião naſcer a Agricultura, a Medicina, a Fyſica, a Chymica, e todas as artes, de que eſtas ſciencias dependem: como o eſtudo da natureza, fazendo-lhes notar qualidades communs a todos os córpos, e qualidades privativas ſómente a alguns, coſtumando-os a conſideralas ſeparadamente, os devia encaminhar ao conhecimento das ſciencias abſtractas; e como finalmente depois de terem creado a Geometria, a Arithmetica, e a Algebra, combinando as propriedades, que são objecto deſtas ſciencias, com o movimento poderião formar as Mecanicas, a Aſtronomia, e ultimamente a Fyſica experimental, tornando já então a contemplar unidas todas as qualidades, que ſeparadamente havião conſiderado: n'uma palavra d'Alembert eſtudando-ſe a ſi meſmo, e reflectindo ſobre a origem, e connexão das ſuas idéas, moſtra como o deſejo de ſatisfazer a todas as neceſſidades, ou naturaes, ou factiçias, foi quem levou os homens á invenção das Sciencias, e das Artes; faz ver a reciproca dependencia de todas ellas, e as relações mais immediatas, que as ligão entre ſi, e que ſucceſſivamente as devião fazer naſcer deſte unico principio.

Depois de haver traçado deſta maneira o encadeamento natural das Sciencias, e Artes, paſſa a expôr os ſeus ſucceſſivos progreſſos deſde a ruina do Imperio do Oriente até ao tempo em que eſcrevia. Alli ſe vê como o eſtudo das linguas mortas, e de todo o genero de erudição fez renaſcer o goſto das Bellas-Letras, e das Artes, que a Grecia tão glorioſamente cultivara: Como o reſpeito ſuperſticioſo, que ſe tributava aos Authores da antiguidade, fez abraçar cegamente a doutrina de Ariſtoteles, eſſencialmente alterada em diverſos pontos pelos Commentadores,

Arabes: Como alguns Theologos pouco alumiados abusando da cegueira dos póvos, amontoando absurdos sobre absurdos, puzerão a razão humana em estado de conhecer melhor as trevas, em que a tinhão sepultado, e a necessidade de huma revolução nas Sciencias: e como a pezar da furiosa guerra dos pouco instruidos, ou mal intencionados adversarios da Filosofia, esta grande revolução foi começada por Francisco Bacon de Verulamio, continuada por Descartes, e acabada por Newton e João Locke primeiros fundadores dos verdadeiros principios das Sciencias. A deducção natural de todas estas verdades, a concisão, e elegancia do estilo, a energia com que pinta os grandes genios dos seculos passados, a imparcialidade, e rectidão com que os julga, a exacção com que estabelece o objecto de cada Sciencia, com que lhe assignala os seus limites, e com que determina o gráo de certeza a que cada huma d'ellas póde aspirar, tudo está clamando, que * o Universo para d'Alembert era hum facto unico, e huma verdade grande, pois não somente o podia abraçar de hum só ponto de vista; mas a sua alma abrangia com effeito todo o systema dos conhecimentos humanos.

Apenas mostrou ao mundo, que o mesmo genio, que entre os Mathematicos o tinha collocado a par de Newton, e de Leibnitz, lhe havia merecido hum distincto lugar entre os mais illustres Filosofos, e entre os Escritores mais eloquentes, a calumnia, e a inveja começárão a prodigalizar-lhe os titulos mais injuriosos, e a deprimir por todos os modos o seu merecimento. A Encyclopedia foi tratada como o opprobrio da Filosofia, e o escandalo da humanidade por todos os pretendidos sabios, com quem seus illustres Authores se não havião associado, ou a quem não tinhão pedido conselho, para a execução de tão difficultosa

---

* *L'Univers, pour qui sauroit l'embrasser d'un seul point de vue ne seroit, s'il est permis de le dire, qu'un fait unique, et une grande verité.* Discurso prelimin. da Encyclop. Part. I.

ſa empreza; que ás vezes tanto baſta, para fatisfazer á vaidade ignorante. Os motivos que então levantárão contra eſta obra immortal clamores tão altos, que obrigárão a interromper por algum tempo o ſeu curſo, ſão os meſmos, que ainda hoje movem, e moverão ſempre a declamar contra todas as Sociedades litterarias aquelles homens, que querendo ſer tidos com pouco cuſto em conta de ſabios, tiverem perdido as eſperanças de ſer nellas admittidos.

As invectivas dos inimigos da Encyclopedia terião por unica reſpoſta a continuação da obra, e o ſilencio de ſeus Authores, ſe as accuſações de impiedade, e de eſpirito de rebelião, com que a ignorancia, e o fanatiſmo nunca deixão de calumniar os verdadeiros Filoſofos, não tiveſſem conſeguido a attenção de peſſoas reſpeitaveis; mas o Miniſterio da França tinha eſcutado as vozes da inveja julgando ouvir as do zêlo, e aſſim era preciſo juſtificar a innocencia, para poder continuar a ſervir a humanidade.

Inſtigado de tão generoſos motivos, convence d'Alembert na Prefação do terceiro volume da Encyclopedia a ignorancia, e malevolencia dos inimigos d'ella ſem os honrar com a declaração de ſeus nomes, fazendo vêr a inepcia, e malignidade das ſuas cenſuras com toda a moderação propria da Filoſofia, e toda a delicadeza da Critica mais judicioſa; porém nada foi baſtante para callar a maledicencia: a Prefação de d'Alembert apenas pôde alcançar aos Encyclopediſtas hum ſocego momentaneo; pois paſſados quatro annos as invectivas continuárão cada vez mais amargas, e o odio rompendo os limites, em que até então ſe contivera, paſſou das cenſuras litterarias a libellos infamatorios, e a ſuſcitar huma eſpecie de perſeguição; de que foi inutil formar queixas, e que obrigou d'Alembert a limitar o ſeu trabalho ſómente á parte Mathematica da Encyclopedia, que era a unica a que ſe obrigára publicamente, e em que não podião ter lugar as finiſtras interpretações de ſeus detractores.

Alguns artigos de Filoſofia, e Litteratura, que neſ-

te celebre Diccionario escrevêra, e de que a animosidade de seus inimigos se tinha valido para procurar fazello odioso, são outros tantos testemunhos da exacção do seu pensar, e da delicadeza do seu tacto em materias de gosto. Os de Mathematica, que inteiramente lhe pertencem, posto que alguns em parte traduzidos da Encyclopedia de Chambers, mostrão, que elle unia toda a penetração de hum Filosofo com a profundidade de hum Geometra; e se para fazer o seu nome eterno na historia das Mathematicas não sobejassem os outros seus preciosos escritos, as reflexões, que nestes espalhou sobre diversos pontos importantes, e ainda mesmo sobre os principios elementares d'esta Sciencia, bastarião para acreditallo em todas as idades por hum Mathematico distincto.

Taes erão os gloriosos trabalhos, com que elle tinha feito o seu nome respeitavel entre os mais celebres Geometras do Mundo, quando ainda a sua Patria ignorava, ou parecia ignorar, que no seu seio existia hum homem, com quem podia honrar-se, e a quem devia honrar por gloria propria. Mas se a França apenas conhecia o nome de d'Alembert, mais ao Norte da Europa estava sentado sobre hum throno rodeado de louros, e de palmas, hum Principe Filosofo, e Guerreiro, illustre não menos pelas suas leis, que pelas suas victorias, amante das sciencias, e dos sabios, em cujo número será contado por toda a posteridade, o qual soube fazer chegar a sua beneficencia ao humilde, e socegado retiro do illustre Geometra, e Filosofo, fazendo juntamente saber á França, e ao Mundo todo, que hum Monarca amado pelos seus vassallos, e respeitado por todas as Nações Européas, o honrava com huma particular estimação, e procurava a sua amizade; premios bem superiores a todas as riquezas, que a sua mão augusta podia liberalizar-lhe. Assim trilhava o grande Frederico com igual velocidade ao mesmo tempo todos os caminhos da gloria!

Tão honrosas distincções tinhão accendido cada vez

mais

mais a inveja dos inimigos de d'Alembert; porém elle superior a todas as invectivas, com que pretendião denegrir-lhe a reputação, naõ só se desvelava em fazer cada vez mais interessante o Diccionario Encyclopedico; mas abria affoitamente novo campo á maledicencia de seus orgulhosos adversarios, publicando nas suas *Miscelaneas de Litteratura, Historia, e Filosofia* novos fructos das mais assiduas applicações litterarias, e das mais sizudas reflexões filosoficas.

As *Memorias de Christina Rainha de Suecia*, e o *Ensaio sobre os homens de letras*; estão mostrando a cada passo, que o estudo do Homem lhe não tinha devido menos disvelos do que o das leis fysicas da natureza: as paixões, e as fraquezas dos Litteratos, e dos Grandes se achão nestas duas obras retratadas com as côres mais energicas, e em hum estylo muito particular; pois parecendo á primeira vista menos grave do que pede a seriedade dos assumptos, e a sizudeza de hum Filosofo, he realmente o mais proprio, para fazer sentir toda a ridicularia, e toda a baixeza; que só a verdadeira Filosofia sabe distinguir em certos procedimentos dos homens, a quem o Mundo chama Sabios, e d'aquelles a quem honra com o titulo de Grandes. A traducção de algumas passagens escolhidas dos Annaes de Tacito, que juntou a estes escritos filosoficos, he certamente huma obra estimavel no seu genero; e se nem todos os Litteratos convierem em que ella merece ser olhada como hum modello das boas traducções, nenhum dos que forem capazes de desempenhar emprezas d'esta natureza poderá negar, que as observações, que a precedem, sobre a arte de traduzir são dictadas por hum genio, que unia aos dictames da mais exacta Filosofia os sentimentos de hum gosto assaz delicado.

Mas de todos os excellentes escritos publicados nesta preciosa Collecção, nenhum tende mais directamente a desmascarar, e confundir os aleivozos inimigos da Filosofia, e da Humanidade, do que a *Dissertação sobre o abuso da Critica em materias de Religião.* Neste pequeno Livro di-

gno

gno de ſer gravado com letras de ouro nos marmores, e nos bronzes, para que a pezar da viciſſitude dos tempos podeſſe permanecer aberto ante os olhos de todos os povos da terra, e de todas as gerações futuras, d'Alembert tomou a generoſa empreza de vingar os verdadeiros Filoſofos da injuſtiça, com que em todos os tempos os fingidos zeloſos da pureza da Fé procurárao macular com a nota de impiedade a innocencia de ſuas beneficas intenções; e de moſtrar ao meſmo tempo os horroroſos eſtragos, com que a ignorancia, e o zelo mal entendido da Religião por eſpaço de muitos Seculos devaſtárão a terra, accendendo em nome de hum Deos de paz guerras cruentas, e injuſtas; fulminando terriveis cenſuras ſó para ſuſtentar direitos puramente humanos; ſugeitando os Principes mais poderoſos a publicas e ignominioſas penitencias; e o que mais he, depondo-os algumas vezes de ſeus Thronos; atropelando aſſim os mais ſagrados direitos; dando occaſião a inteſtinas diſcordias, e perturbando inteiramente a paz, e harmonia dos Eſtados. Mas felizmente eſſes tempos tão calamitoſos já são paſſados: Os verdadeiros Filoſofos affrontando intrepidos todos os perigos, com que a ignorancia, e o fanatiſmo os ameaçavão, nao ceſſárão de esforçar-ſe por allumiar os homens, enſinando-os ao meſmo paſſo a reſpeitar a Santidade da Religião, e d'eſte modo a verdade derramada nos ſeus eſcritos tem reſtituido pouco e pouco aos noſſos corações os quaſi extinctos ſentimentos da humanidade.

As occupações litterarias, e filoſoficas de d'Alembert, o trabalho da Encyclopedia, os minucioſos cuidados da edição de huma obra tão vaſta, nada o podia ſeparar inteiramente das mais ſerias inveſtigações mathematicas. Ao meſmo tempo que todos eſtes diverſos objectos o occupavão, diſcutia, e profundava as queſtões mais importantes do Syſtema do Mundo, e eſcrevia ſobre eſte aſſumpto huma Obra, que elle meſmo confeſſa ſer de todas, as que deo ao publico, a que lhe devêra mais trabalho, e em que ſe empregára por mais dilatado tempo.

Na

Na resolução do Problema da precessão dos Equinocios tinha dado a prova mais deciziva da verdade do Systema da gravitação universal; mas não ha provas, que bastem para estabelecer hum Systema quando ha huma só, que o contrarie. Assim he que todos os fenomenos conhecidos na Natureza parecião concorrer a confirmar a verdade do Systema de Newton; porém este célebre Geometra tinha sido obrigado, a pezar de toda a sua sagacidade, e de toda a profundidade do seu genio, a abraçar diversas supposições gratuitas em quasi todas as questões mais importantes de Astronomia Fysica por falta de principios, que o genio nem sempre póde supprir; e assim para estabelecer o Systema, que a sua perspicacia tinha visto convir a todos os fenomenos naturaes, era preciso examinar as suas hypotheses, verificar a exacção de todas ellas, ou substituir-lhes outras mais bem fundadas, quando aquellas se achassem defeituosas, e ultimamente applicar-lhes para a deducção dos resultados methodos analyticos mais rigorosos, e a tudo isto se abalançou d'Alembert nas suas *Investigações sobre diversos pontos do Systema do Mundo*; em que, aperfeiçoando a sua resolução do Problema dos trez Corpos, dá a Theorica da Lua, e de todos os Planetas primarios, applicando particularmente o seu methodo geral á theorica de Saturno; faz novas reflexões sobre a precessão dos Equinocios attendendo ás excentricidades das Orbitas da Terra, e da Lua, e á acção dos Planetas superiores; e termina pelo célebre Problema da figura da Terra, o qual considera debaixo de hum ponto de vista muito mais geral do que todos os Geometras, que antes d'elle tinhaõ tratado esta questão.

Ella he tão importante na ordem dos conhecimentos naturaes, e tem occupado tantos homens célebres, que não será estranho, nem inutil dar aqui huma idéa abreviada dos seus progressos até ao tempo, em que o nosso Geometra pretendeu resolve-la.

A fórma circular da sombra da Terra sobre o disco da Lua na occasiaõ dos eclipses d'este satellite do nosso Pla-

ne-

neta, e a conformidade dos augmentos ou diminuições da altura merediana das Estrellas, quando partindo da mesma latitude se anda o mesmo caminho sobre diversos meridianos, eraõ os melhores argumentos, em que os antigos Geometras se fundavão, para supporem a Terra perfeitamente esferica. Huyghens, e Newton depois da experiencia de Richer examinando a alteração, que a força centrifuga causada pela rotação da Terra em torno do seu eixo devia produzir na força da gravidade, viraõ que a razão, em que esta decrescia dos pólos para o Equador, era maior do que devêra ser, se a Terra fosse hum globo perfeito, e d'aqui cuncluírão, que para dar razão deste fenomeno era preciso suppolla huma Esferoide abatida nos pólos, porém esta supposição tão vaga não podia ser bastante para explicar outros muitos, em que a sua influencia devia ser assaz consideravel; pelo que era necessario determinar a verdadeira figura da esferoide, e a quantidade do seu abatimento, e assim hum, e outro procurárão determinar a figura da Terra na supposição de que ella tivesse sido primitivamente fluida, e desde logo sugeita ao mesmo movimento de rotação, que ainda hoje lhe observamos; mas como partírão de principios diversos, os seus resultados nestes dous pontos fôrão tambem differentes.

Bouguer e de Maupertuis vendo esta discordancia, e examinando a mesma questaõ achárão, que a condição do Equilibrio entre todas as partes da Terra exigia simultaneamente os principios de Huyghens, e Newton, e que em diversas hypotheses de gravidade estes principios separadamente considerados davaõ diversa figura curvilinea aos meridianos Terrestes. Maclaurin demonstrou, que na hypothese da atracção Newtoniana combinada com huma força centrifuga a condição do equilibrio pedia, que a esferoide fosse Elliptica, e isto ainda attendendo á acção do Sol, e da Lua; mas as medidas práticas executadas em França, no Perú, e na Laponia não podião conformar-se, quanto ao abatimento dos pólos, com os resultados deduzidos da theo-

theorica do Geometra Inglez, e assim hum dos illustres Academicos, que fôrão mandados para medir o gráo do meridiano junto ao circulo polar, para conformar a theorica com a experiencia abrio mão da hypothese da densidade uniforme, a qual todos os outros havião adoptado, e resolveo o problema na supposição de que a Terra fosse composta de diversas camadas concentricas de differentes densidades, e d'este modo accommodou de alguma sorte as dimenções theoréticas com as praticas, conservando á Terra a figura Elipsodica; mas as observações do pendulo contrariavão a theorica de Clairaut, e as medidas dos gráos do meridiano na Italia, e no Cabo de Boa-Esperança acabáraõ de mostrar a insufficiencia das conclusões, que d'ella se deduziaõ.

Neste estado de incerteza se achava a questão da figura da Terra, quando d'Alembert se propoz examinalla, e como quem dezejava mais conhecer a verdade do que conciliar as observações com a theorica, começou por indagar com todo o rigor as supposições fundamentaes, em que esta se estabalecia, e achou, que supposto fossem verosimeis, era quasi impossivel verificallas demonstrativamente: Passou a considerar o problema suppondo a densidade da Terra variavel, mas sugeita a huma lei constante, qualquer que esta fosse, e a sua figura pouco differente da esferica: Demonstrou com Clairaut, que a figura Elipsodica podia ser admissivel segundo as leis da Hydrostatica; mas provou além d'isso, que havião infinitas outras figuras, que igualmente satisfazião a estas mesmas leis: Observou em consequencia das delicadissimas considerações, a que nesta materia foi conduzido, que nos fluidos podia haver dous estados differentes de Equilibrio, hum que só grandes forças poderião perturbar totalmente, e outro, que a minima força alteraria de maneira, que a massa fluida naõ poderia só por si restituirse outra vez a elle; e se rigorosamente naõ chegou a resolver este importante problema, fez ver quaes saõ as grandes difficuldades, que obstão á sua perfeita resolução, ou verdadeiramente demonstrou a impossibilidade d'ella.

No anno de 1754 a Academia Franceza o elegeo para occupar o lugar que tinha vagado por fallecimento do Bispo de Vence, e o discurso, que na mesma Academia recitou em o dia da sua recepção, na falta de outras provas, mostraria bem claramente a aquella illustre Companhia quam acertada havia sido a escolha, que d'elle fizera.

Frederico II. Rei de Prussia, que em todos os tempos deverá ser olhado como o modello dos Reis, que não perdia occasião alguma de dar-lhes uteis, e grandes lições, e que já tinha mostrado a d'Alembert bastantes sinaes da estimação, que d'elle fazia, lhe fez pessoalmente novas honras em Vezel no anno seguinte, sentando-o á sua meza, e dando-lhe todas as mostras de huma verdadeira amizade com aquella generosa segurança de quem conhecia, que hum Filosofo assim como não busca o favor dos Principes, he incapaz de abusar d'elle quando chega a conseguillo.

Quasi ao mesmo tempo o Papa Benedicto XIV. o fez entrar em o Instituto de Bolonha, dispensando-se para isso em huma Lei d'aquella celebre Academia.

A das Sciencias de París alterando tambem huma prática nunca d'antes quebrantada, lhe deu o lugar de Pensionario supranumerario, não sem opposição de alguns Academicos, que parecião temer as consequencias de semelhante exemplo; porém Camus mais resoluto, ou menos invejoso lhes respondeu: „ Quando houver outros, que com iguaes „ titulos aspirem á mesma honra tambem lha concederemos. „

A Rainha de Suecia, digna Irmãa do grande Frederico de Prussia, estabelecendo na sua Côrte huma Academia de Bellas Letras, em que pretendia presidir pessoalmente, lhe mandou offerecer hum dos lugares de Socio Estrangeiro, que elle acceitou dando-lhe todas as mostras do mais sincero agradecimento.

O Conde d'Argenson então Ministro de Estado, digno pelas suas virtudes, e conhecimentos do lugar importante, que occupava, lhe obteve no mesmo tempo huma pen-

pensão do Governo, com que se lhe gratificasse de alguma sorte os muitos, e importantes trabalhos litterarios, em que constantemente se empregára, e se lavasse a França da nodoa do esquecimento, em que tivera por tão longo tempo hum homem tão benemerito.

Tantos testemunhos da publica estimação quasi ao mesmo tempo recebidos parece, que assim como firmavão para sempre a reputaçaõ litteraria de d'Alembert, devião igualmente segurar o seu socego; mas a guerra da Encyclopedia se ateou então mais vivamente, que nunca. O artigo *Genebra* lhe suscitou duas novas disputas ambas igualmente vivas; porém não igualmente temiveis; pois huma era com hum Filosofo, e outra com muitos Theologos. Neste artigo d'Alembert faz justos elogios ás saudaveis leis, por que esta Cidade então se governava; louva a singeleza dos costumes de seus Cidadãos; a fidelidade conjugal de suas mulheres, e a inteireza, e equidade de seus magistrados: Exalta a humanidade do seu Clero, e a sua exemplar moderaçaõ; mas affirma, que muitos dos ministros, de que este corpo se compunha, não acreditavão diversos dogmas do Christianismo, nem admittião a necessidade da Revelação: e lamenta além disso, que os Genebrinos recusassem estabelecer hum theatro na sua patria fundados em rasões de inconveniencia, que de nenhuma sorte podião ter lugar a respeito de hum divertimento publico innocente de sua natureza, e do qual Genebra mesma podia tirar consideraveis ventagens; mas a duvida em que com aquella asserção deixava o publico sobre a pureza da Fé dos Pastores Genebrinos os escandalizou vivamente, e o que mais he, escandalisou tambem os Theologos da França, que unindo as suas vozes ás do Consistorio de Genebra clamárão contra d'Alembert como se fossem interessados na causa dos Sectarios de Calvino.

As razões com que o Filosofo Francez appoiava a utilidade do estabelecimento de hum theatro em Genebra, por isso que á força, que por si mesmas tinhão, união o pezo

da authoridade do grande homem que as efcrevera, parecerão a outro Filofofo não menos célebre, e Cidadão daquella mefma Republica, capazes de abalar os animos dos feus compatriotas; e receando que efta inovação produziffe confequencias funeftas aos feus coftumes, fe refolveo a pegar na penna contra d'Alembert, não para calumniallo, ou para dizer-lhe injurias, como todos os outros adverfarios, que a Encyclopedia lhe havia fufcitado; mas para moftrar á fua Patria o rifco, a que fe expunha fe abraçaffe aquelle confelho. A fua Carta contra os theatros, aliàs chêa de utiliffimas reflexões moraes fobre a natureza dos efpectaculos em geral, e fobre a Tragedia, e Comedia em particular, he dictada por aquelle mefmo enthuziafmo, que produzira os Difcurfos fobre a influencia das Sciencias nos coftumes, e fobre a origem da defigualdade entre os homens. D'Alembert lhe refpondeu em 1759. fuftentando a fua opinião fem enthuziafmo, nem acrimonia, com aquella filofofia exacta, e delicada, que refplandece em todos os feus efcritos, e com a eloquencia proporcionada ao affumpto, e digna do feu Contendor. Por qual das duas partes ficou a victoria, he queftão, em que os Sabios fe dividem; eu porém, fe naõ he eftranho a hum Geometra dizer o feu fentimento em materias de Filofofia, e Litteratura, fem pretender augmentar o credito de hum em prejuizo da reputação do outro, fómente direi, que Rouffeau arrebata-me, mas d'Alembert convence-me; e que quanto a mim o Filofofo, que poffuir o talento da Poefia, combinando os efcritos de hum e outro, poderá d'elles deduzir as verdadeiras regras de hum theatro, capaz ao mefmo tempo de intereffar os homens, e de corrigir os feus defeitos; de hum theatro, que feja juntamente o lugar do recreio, e a Efcola da moral.

No mefmo anno em que d'Alembert fez publica a fua refpofta a João Jaques Rouffeau, publicou tambem os feus Elementos de Filófofia, ou por melhor dizer, o feu plano de hum Curfo elementar das Sciencias de Razão.

Nef-

Neste precioso monumento das suas idéas, e opiniões filosoficas, depois de representar em breve quadro o estado das Sciencias no meio do seculo presente, passa a expôr, com a maior brevidade, e clareza, os verdadeiros principios de cada huma d'ellas; não esses axiomas estereis e inuteis, que muitos Filosofos decorárão com o nome de Principios, mas aquellas verdades simplices e importantes, que formão os primeiros anneis dos diversos pedaços, em que se divide a cadêa dos conhecimentos scientificos; mostra como d'estas primeiras verdades se devem deduzir todas as outras, e aponta as mais interessantes, que em hum curso elementar de Sciencias se devem desenvolver, e demonstrar; mostrando ao mesmo tempo a origem, e multiplicidade dos erros, em que tem cahido a maior parte dos Filosofos de todos os seculos, e a inutilidade de tantas questões impossiveis de resolver, sobre as quaes se tem tão largamente disputado nas Escolas, e com que se tem enchido em desdoiro da razão as paginas de tantos livros.

Se a verdade me não devesse maior attenção, do que a memoria do grande homem, de quem escrevo o Elogio, a minha penna sómente relataria os gloriosos trabalhos por que elle mereceo ser contado entre os sabios da primeira ordem, sem fazer menção de hum só dos seus enganos, ou descuidos; mas pintar hum homem sem os defeitos, que teve, não he deixar o seu retrato á posteridade; e a gloria de d'Alembert está firmada sobre fundamentos tão solidos, que hum leve erro, ou huma opinião filosofica menos bem fundada, não poderáõ nem levemente abalalla, e assim não devo dissimular, que entre o grande número de verdades comprehendidas nos seus Elementos de Filosofia, se encontrão algumas proposições duvidosas, e algumas tambem falsas; e que os principios em que pertende fundar a Moral são de sua natureza insufficientes, para d'elles se deduzirem todos os deveres dos homens, e muito principalmente para communicar ao espirito aquel-

la

la energia, de que se precisa para os sacrificios da Virtude, e para moderar, e dirigir o fogo impetuoso das paixões.

Assim he, que em todos os tempos os Filosofos, que mais livremente dissérão a verdade, fôrão os mais cruelmente perseguidos pelos mesmos homens, a quem desejavão alumiar. Os nomes de Anaxagoras, Socrates, Galileo, Descartes, e Locke não devem afastar-se hum só momento da memoria de quem possuindo os seus talentos tiver a generosa ousadia de pretender illustrar, ou corrigir o seu seculo; mas se estas considerações obrigárão algumas vezes d'Alembert a appoiar como verdadeiras oppiniões, de que se não achava intimamente convencido, além de que eu antes quizera, que hum Filosofo gemesse em silencio á vista das desgraças, e da cegueira dos homens, do que profanasse com a sua penna os sagrados monumentos da verdade; os seus principios de Moral não fôrão certamente dictados por espirito de lizonja, nem por temor de offender as opiniões do seu seculo. Tão convencido estava de que elles erão os unicos, em que esta sciencia se funda, que reconhecendo a utilidade, que resultaria ao genero humano, de hum livro em que se lhe exposessem, com brevidade, methodo, e clareza, as verdades mais necessarias d'ella, por diversas vezes tentou escrevello; mas sendo ao traçar do seu plano, conduzido a huma questão importante, a que não podia dar pelos seus principios solução conveniente, e cuja indecisão offerecia difficuldades perigosas, em vez de tornar a fazer hum serio exame dos principios, se resolveo a abrir mão da empreza.

O Sabio Geometra, que na Academia das Sciencias de París recitou o seu Elogio, imitando a sua prudencia, se contentou com fazer memoria d'este facto, sem declarar ao publico a perniciosa questão, que nos privou de huma obra tão necessaria. Eu porém, que não tive a fortuna de conhecer pessoalmente este respeitavel Filosofo, e muito menos a de possuir a sua amizade, para que elle se dignas-

se

ſe confiar de mim as ſuas opíniões particulares, não poſſo ſer fiel, nem traidor ao ſeu ſegredo; mas como não devo prezar em menos do que elle a virtude, nem o bem da humanidade, não devo tambem deixar de dizer, que a ſua ſorte neſta materia ſerá em todos os tempos a de todos os Filoſofos, que deſejando como elle não preverter os coſtumes dos homens, pretenderem derivar as ſuas obrigações moraes de principios independentes do conhecimento do Ente ſupremo, ou por melhor dizer, do conhecimento da ſua vontade manifeſta nas obras, e leis da natureza.

ElRei de Pruſſia lendo os Elementos de Filoſofia de d'Alembert, e obſervando nelles algumas imperfeições, lhe propoz diverſas difficuldades, a que elle reſpondeo fazendo varias illuſtrações aos lugares, que havião merecido os reparos do Monarca filoſofo, e em que as ſuas faltas tinhão ſido pela maior parte voluntarias, illuſtrações, que depois ſe imprimírão no quinto volume das ſuas Miſcelaneas; porém não no meſmo eſtado, em que elle as remettêra a aquelle Soberano, pois havia entre ellas verdades, que podendo dizer-ſe a hum tal Principe, lhe pareceo temeridade dizellas a todos os homens.

No anno de 1762 Catharina II. Imperatriz da Ruſſia deſejando dar a ſeu filho hum Meſtre digno de educar hum Principe lançou os olhos ſobre d'Alembert, e lhe mandou offerecer eſte honroſo, e importante lugar com * cem mil libras de renda por anno; e ſabendo pelo ſeu Miniſtro na Côrte de París, que elle ſe eſcusára de aceitar tão conſideraveis offerecimentos, para mais o obrigar lhe eſcreveo de ſeu proprio punho, propondo-lhe as razões mais attendiveis, e capazes de abalar o animo de hum Filoſofo, que naturalmente aborrece o tumulto, e as intrigas das Côrtes. Alli lhe lembra, que ſendo o amor da humanidade a primeira de todas as virtudes, e o fructo natural da verdadeira Filoſofia, hum Filoſofo ſe não póde eſcu-

* Quarenta mil cruzados da noſſa moeda.

cusar sem crime de contribuir, para formar a alma de hum Principe, de quem depende a felicidade de tantos Póvos, principalmente quando a educação d'elle se lhe commette inteiramente, como ella lhe commettia a do Grão Duque das Russias: mas o Filosofo, que havia rejeitado os offerecimentos do Rei da Prussia, quando dez annos antes o convidára para a sua Côrte, propondo-lhe a supervivencia do lugar de Presidente da Academia de Berlin, e que devia temer que o fructo das suas primeiras lições sem ser de grande utilidade para o seu discipulo, fosse para elle funesto; preferio a modica fortuna, de que gozava na sua patria, ás grandes honras, e consideraveis riquezas, que a magnanima Czarina lhe offerecia. E na verdade que felicidade permanente se podia esperar em huma Côrte, que no breve espaço de vinte annos havia experimentado duas revoluções, que chegárão até o Throno, e em hum governo, cuja constituição favorecendo por extremo a prepotencia dos grandes conserva o Povo em hum estado bem pouco diferente da escravidão?

Frederico II., que ardentemente desejava ver d'Alembert estabelecido em Berlin, não cuidou em prover, depois da morte de Maupertuis, o lugar de Presidente da sua Academia; até que depois da paz de 1763, sabendo os degostos, que d'Alembert experimentava em París por causa da guerra litteraria da Encyclopedia, lhe offereceo de novo o mesmo lugar, promettendo-lhe ventagens muito superiores aos seus desejos, e segurando-lhe, que na sua Côrte viveria em liberdade, e socego; porém o sabio Geometra, que prezava mais que tudo a companhia dos seus amigos, recusou os novos offerecimentos, e promessas do Rei de Prussia, o qual bem longe de escandalizar-se das suas repetidas escuzas, continuou a dar-lhe as mais decisivas provas de estimação, e amizade. D'Alembert sensivel a tão avultadas obrigações o foi visitar aos Estados de Wesphalia, para lhe testemunhar publicamente o reconhecimento, que lhe devia, e obrigado

das

dos suas instancias o seguio até Berlin, onde este celebre Principe por espaço de alguns mezes, que alli o deteve, o tratou com a ultima familiaridade, e lhe deu todos os sinaes da mais inteira confiança; não se poupando a diligencia alguma que podesse obriga-lo a aceitar a Presidencia da Academia; mas vendo, que elle constantemente a rejeitava, lhe escreveo de Potsdam dous dias antes da sua partida, protestando-lhe que conservaria vago aquelle lugar, em quanto elle se achasse em estado de poder occupallo: porém a violencia de separar-se para sempre dos seus amigos, que fôra huma das razões, que o movêrão a recusar as offertas da Imperatriz da Russia, o obrigou tambem a resistir ás instancias do Monarca Prussiano.

No anno de 1765 deu ao publico a sua obra ácerca da Extincção dos Jesuitas, a qual sendo escrita com todo o criterio, e imparcialidade não podia deixar de suscitar-lhe novos inimigos; mas como estes não tinhão argumentos, que lhe oppor, levados do seu resentimento desacordadamente publicárão contra elle muitos escritos assás injuriosos, que em vez de desauthorizar as suas razões, sómente servírão de as confirmar, e de o dispensar do trabalho de responder-lhes.

No de 1772 foi nomeado Secretario da Academia Franceza, a qual bem longe de temer, que hum Geometra não fosse capaz de desempenhar hum lugar, em que não serião sobejos os mais vastos conhecimentos de Litteratura, teve a gloria de mostrar ao mundo litterario, que a preoccupação, aliàs universal, da incompatibilidade dos talentos proprios para as Mathematicas, e para as Bellas Letras não tinha podido penetrar os animos dos seus socios, os quaes munidos da mais exacta Filosofia, em vez de desprezar os homens dados ao estudo das Sciencias, como estes de ordinario desprezão os Litteratos, souberão honrar em d'Alembert aquelles talentos, de que a Academia das Sciencias tantas vezes se aprovcitára, sem talvez aprender por isso a fazer d'elles mais bem considerado apreço.

Esta illustre corporação, e a mesma Academia Franceza, que possuia tantas pennas eloquentes, em todas as occasiões publicas, em que alguns Principes Estrangeiros vierão pessoalmente assistir ás suas Sessões, e dar-lhes hum testemunho irrefragavel da consideração, em que tinhão as Sciencias, e os homens destinados a promover os seus progressos, ao nosso Geometra encarregárão o cuidado de significar-lhes o seu devido reconhecimento: o que elle sempre procurou fazer, não por elogios vãos, em que a lizonja sufocando a verdade derramasse as danadas sementes do despotismo, e da vaidade; mas por discursos nervosos chêos d'aquellas maximas politicas, e reflexões moraes, de que depende em grande parte a felicidade dos Póvos, e a verdadeira gloria dos Soberanos.

Vendo que quasi todos os seus antecessores no lugar de Secretario da Academia Franceza se havião descuidado de continuar, como devião em razão do seu cargo, a historia da mesma Academia, se propoz escrever os Elogios historicos de todos os seus Socios fallecidos desde o principio d'este seculo até ao tempo, em que fora eleito para occupar aquelle distincto, e trabalhoso emprego; e no breve espaço de tres annos concluhio mais de sessenta Elogios; a maior parte d'elles de Escritores, os mais celebres pela diversidade dos seus talentos, e pelo grande número, e importancia das suas obras. Os *Bossuets*, os *Fenelons*, os *Destouches*, os *Crebillons*, alli são julgados por hum Juiz o mais allumiado, e imparcial. As suas obras são analysadas com tanta clareza, exacção, e ordem, que d'Alembert parece mais dar conta ao publico de seus proprios trabalhos, do que de alhêas producções. As anecdotas mais capazes de dar a conhecer os costumes, e caracter de cada hum d'elles, alli se achaõ expostas com a maior singelleza, e sublimidade. N'uma palavra, d'Alembert não se contentou só com transmittir á posteridade os retratos dos Escritores, de quem honrava a Memoria; quiz tambem deixar-lhe os dos homens.

Es-

Efte genero de compofição já não era para elle novo. Os Elogios de *Joaõ Bernoulli*, *Montesquieu*, e *du Marfais* tinhão moftrado que a penna, que com tanto gofto, e defcernimento traçára no Diccionario Encyclopedico o artigo *Elogio Hiftorico*, fabia praticar fem violencia os excellentes preceitos, que dictára, e exceder os melhores modellos, que Fontenelle nos havia deixado; tendo affim a gloria, talvez unica entre os Homens de Letras, de fer o primeiro author dos preceitos de hum genero, e de produzir nelle ao mefmo tempo os mais maravilhofos exemplares. He verdade, que os feus primeiros Elogios são muito fuperiores aos que depois efcreveo como continuação da Hiftoria da Academia Franceza: o feu eftylo he mais energico, vivo, mageftofo, e chêo d'aquelle efpirito filofofico, que caracteriza os Efcritores do feculo decimo oitavo; mas ainda affim os fegundos, por ferem efcritos em tom mais fimplez, e familiar, nem por iffo deixão de ter mui diftincto merecimento, e de conftituir hum dos mais preciofos monumentos da Hiftoria Litteraria.

Ainda que o genio vaftiffimo de d'Alembert não podia contentar-fe com hum fó genero de applicaçóes, e parecia igualmente apto para todas as Sciencias; com tudo as Mathematicas lhe devêrão fempre muito particular eftimação: e ainda que depois das fuas *Inveftigações fobre diverfos pontos do Systema do Mundo*, não emprehendeo mais nenhum grande tratado de Mathematica, nas Colleções das Academias mais famofas da Europa, e em nove volumes de Opufculos publicou fucceffivamente muitas Memorias fobre os pontos mais difficeis, e importantes de Aftronomia-Fyfica, Mecanicas, e Analyfe.

Entre as queftões celebres, que alli examina, de huma das primeiras a da natureza dos Logarithmos das Quantidades negativas, em outro tempo pela primeira vez fufcitada entre Leibnitz, e João Bernoulli: D'Alembert a tinha renovado havia pouco por cartas particulares com Leonardo Euler, o qual fuftentava a opinião de Leibnitz, em tanto que

elle defendia a de Bernoulli, fundado quasi nos mesmos principios d'este famoso Geometra; mas sem saber, que os seguia; pois ainda então ignorava, que este ponto já havia sido largamente discutido por aquelles dous illustres Mathematicos. Euler affirmava que estes Logarithmos são imaginarios: d'Alembert pelo contrario mostrava inclinar-se a que elles são reaes. Cada hum apoiava a sua opinião em fortissimos argumentos: As verdades que os novos methodos analyticos tinhão descoberto no nosso seculo, fôrão por ambas as partes destrissimamente manejadas, mas como o Calculo, posto que considerado quanto á sua notação e sinaes, não seja mais do que huma representação sensivel das quantidades, e da maneira por que nós as consideramos, nem sempre póde representar todas as hypotheses, e considerações, que sobre ellas fazemos; muitas, e muitas questões das que por elle se pertendem resolver, são de sua natureza dependentes de principios metafysicos, que nas formulas analyticas se não podem encontrar; o que dá occasião a esta diversidade de opiniões nas Sciencias Exactas: nem aliàs seria possivel, que huma questão como esta puramente de Analyse ficasse indeciza entre Geometras tão profundos como aquelles, entre quem ella foi por ambas as vezes agitada.

Os trabalhos de d'Alembert sobre os Telescopios acromaticos, e sobre outros diversos pontos de Optica, não são menos admiraveis. Esta sciencia, a que Newton parecia ter assignalado os ultimos limites, adquirio entre as suas mãos, e as de Euler mui consideravel augmento. Este grande Geometra tinha affirmado contra a expressa decisão de Newton, que a aberração de refrangibilidade nos Telescopios podia destruir-se, combinando na composição das suas lentes diversas materias diáfanas de differentes densidades; mas o celebre Optico Dollond igualmente habil na theorica, e na pratica da arte, que exercia, se lhe oppoz defendendo os sentimentos do seu illustre compatriota, o que deu occasião a novas reflexões da parte de Euler, e dos

ou-

outros Geometras, e Fyficos feus contemporaneos. Dollond reconheceo finalmente a falfidade da hypothefe Newtoniana; fabricou os vidros lenticulares fegundo os principios de Euler, e tanto efte como d'Alembert eftabelecêrão nos feus efcritos a verdadeira theorica dos Telefcopios acromaticos; refolvendo ao mefmo tempo muitos Problemas difficultofiffimos de Dioptrica, e tendo ambos a gloria de reformar a doutrina de Newton, hum convencendo de falfa a fua opinião fobre a impoffibilidade de remediar a aberração de refrangibilidade; e outro demonftrando, que na luz folar não exiftem, como elle affirmára, fómente fete raios diverfos differentemente refrangiveis.

Entre as obras, que honrão o nome de d'Alembert, não merece fer omittida a fua folução do Problema das Tautochronas, tanto pela celebridade d'elle, como pela difficuldade da fua refolução, e eftas mefmas razões farião o meu filencio indifculpavel, fe deixaffe de dar aqui huma breve noticia da natureza, e progreffos de tão famofa queftão.

Da-fe o nome de Tautochronas a todas as curvas, cujos pontos eftão de tal forte difpoftos entre fi, que qualquer corpo, que impellido por huma força accelerante defcer ao longo da fua parte concava, gaftará conftantemente o mefmo tempo em chegar ao ponto mais baixo d'ella, qualquer que feja aquelle de que começar a defcer. Huyghens foi o primeiro que demonftrou, que movendo-fe o corpo no vacuo, ou em hum meio, que não refifta, animado fómente da força da gravidade, a Tautochrona he huma Cicloide; porém Newton examinando a mefma queftão achou, que a Cicloide não he fó a Tautochrona quando o corpo fe move em hum meio não refiftente, mas ainda quando a fua refiftencia he proporcional á velocidade do movel. Euler e João Bernoulli refolvêrão o mefmo Problema, na fuppofição de que a refiftencia do meio foffe proporcional ao quadrado da velocidade. Finalmente Fontaine em o anno de 1734 publicou hum methodo elegantiffimo, e verdadeiramente original, para a fua refolução, o qual ao mefmo

tempo que involvia principios de calculo capazes de ſervir de fundamento a obras mais importantes, conduzia a huma re-ſolução muito mais geral do que as primeiras; pois ſendo applicavel a todas as hypotheſes de reſiſtencia, em que o Problema havia ſido reſolvido, moſtrava além d'iſſo, que a meſma curva, que Euler e Bernoulli havião achado ſer a Tautochrona quando a reſiſtencia do meio he proporcional ao quadrado da velocidade, o he tambem quando a reſiſtencia he proporcional a eſte quadrado augmentado do producto da meſma velocidade por qualquer coefficiente conſtante.

Mas todas eſtas ſoluções são, como ſe vê, relativas ſómente a diverſas hypotheſes da reſiſtencia dos meios, e da força accelerante do movel, e ninguem ſe tinha ainda lembrado de averiguar, ſe em todas as hypotheſes imaginaveis podia haver curvas, que foſſem Tautochronas, e de determinar quaes são as condições, que devem ter as meſmas hypotheſes, para que a exiſtencia do *Tautochroniſmo* ſeja poſſivel. Hum illuſtre Geometra, que hoje temos a ſatisfação de contar no numero dos noſſos ſocios, e cujo nome ſe tem feito com juſta razão reſpeitavel em toda a Europa, foi o primeiro, que reſolveo eſta grande queſtão incomparavelmente mais difficil que as primeiras, e que communicando a d'Alembert a formula, que continha a ſua ſolução, ſem com tudo lhe enviar a demonſtração d'ella, lhe deu occaſião a que elle tambem da ſua parte a reſolveſſe. Emprehendendo pois deſcobrir a demonſtração, que *de la Grange* lhe occultava, não ſó teve a ſatisfação de a encontrar, mas a ſua admiravel perſpicacia lhe fez achar outra formula para a reſolução do meſmo Problema ainda mais geral que a do Geometra Italiano, o qual ao meſmo tempo pela continuação dos ſeus trabalhos a tinha tambem deſcuberto: circumſtancia eſta de que as Sciencias Mathematicas offerecem mais de hum exemplo entre os homens de genio, mas que não diminue nem levemente a gloria do noſſo Geometra.

Taes são os principaes trabalhos, e ſegurão ao ſeu no-

nome a immortalidade na Hiſtoria das Mathematicas. Se eu houveſſe de dar conta de todas as ſuas obras, fazendo de cada hum̃a d'ellas a menção, que merecem, excederia eſtranhamente os limites do ſeu Elogio. As que me vejo obrigado a paſſar em ſilencio, são dignas de tão grande apreço, que certamente farião muito grande honra ainda aos mais acreditados Geometras. Os ſeus Opuſculos Mathematicos ſerão eterno teſtemunho d'eſta verdade. O que eu a reſpeito d'elles diſſe he a minima parte de quanto nelles ſe contém. D'Alembert alli eſpalhou grandiſſimo número de verdades, e methodos originaes: alli retocou, e aperfeiçoou por diverſas vezes a ſua ſolução do Problema dos tres córpos, e a ſua theorica dos fluidos: alli deduzio da theorica geral das funções analyticas a demonſtração rigoroſa de alguns principios de Mecanica, que ainda não havião ſido exactamente provados. Alli amplificou os ſeus methodos de calcular, e fez novas applicações dos ſeus principios ao Problema da precessão dos Equinoxios, ao da Nutação do eixo da terra, e ao da Libração da Lua. Alli examinou os principios fundamentaes do Calculo das Probabilidades; moſtrou a incerteza, e inſufficiencia de alguns de'elles, e indicou ao meſmo tempo novos meios de remediar eſtes inconvenientes. N'huma palavra alli ajuntou hum grande número de reflexões, e principios, que bem deſenvolvidos, e applicados poderáõ ainda algum dia contribuir para novos, e conſideraveis progreſſos das meſmas Sciencias, que elle tão efficaſmente cultivou.

As ſuas virtudes não fôrão menos admiraveis, que os ſeus talentos: ſurdo ás vozes da ambição, e da vaidade nunca duvidou deſprezar as maiores honras, e riquezas, nem dar a conhecer o merecimento d'aquelles meſmos homens, que outros julgarião rivaes da ſua gloria. Elle fez, que o grande Frederico de Pruſſia eſtimaſſe ao celebre Euler, como a hum genio verdadeiramente raro; e ſendo por eſte Monarca conſultado, ſobre quem ſeria capaz de occupar na Academia de Berlin o lugar d'aquelle Geo-

Geometra, quando da ſua Côrte ſe retirou para a de Petersburgo, foi elle tambem quem lhe deu a conhecer o famoſo De la Grange, dizendo-lhe, que ſó com eſte grande homem podia reparar a perda d'aquelle.

Extremamente ſenſivel á amizade, não ceſſava de promover os intereſſes, e a gloria dos ſeus amigos. Os ſeus eſcritos atteſtaráő eſta verdade aos ſeculos vindouros, moſtrando-lhes quanto ſe esforçou em todo o tempo por ſuſtentar a reputação de Voltaire, e augmentar a fama de ſeu nome. Amante da humanidade, e da juſtiça, reſpeitou conſtante, e inviolavelmente os direitos dos homens, e procurou ſempre beneficialos, repartindo com elles os ſeus bens, como quem ſe achava intimamente perſuadido, de que não devia gozar do que ſobejava ás ſuas neceſſidades reaes, em quanto outros não tinhão o que lhes era abſolutamente preciſo; corroborando d'eſte modo com a pratica hum principio de moral, que nos ſeus Elementos de Filoſofia havia theoreticamente eſtabelecido; e como a ſua beneficencia não tinha proporção alguma com a mediocridade da ſua fortuna, repetidas vezes empenhava em beneficio dos deſgraçados o credito dos ſeus amigos, e a authoridade de que gozava na França, pela ſuperioridade dos ſeus talentos.

Zeloſo do augmento das Sciencias, não ceſſava de trabalhar por abrir novos caminhos aos ſeus progreſſos, já meditando, e eſcrevendo ſobre os ramos mais importantes das Mathematicas, já aconſelhando, e facilitando todos os meios de ſaber a aquelles mancebos, em quem reconhecia talento, e deſejo de aproveitar. A ſua conſtituição naturalmente debil, e delicada, que o obrigava a viver com mui cauteloſo regimen, e a abſter-ſe abſolutamente de todo o liquor fermentado, e de todos os alimentos, que não foſſem muito ſaudaveis, e muito ſimpleſmente preparados, não era baſtante para embaraçar-lhe a mais aſſidua applicação litteraria. No meio das dores, que o atromentávão na ultima enfermidade, já quando os ſeus amigos o julgávão mais

aba-

abatido, e proximo ao ultimo momento, ainda então mesmo empregava os intervallos de foccego, que a modeftia lhe permettia, em difcutir diverfas queftões de Mathematica, e em aperfeiçoar as obras, que deixava ineditas. O feu mal fe aggravava de dia em dia; todos temião por inftantes perdello; elle mefmo conhecia, que o da morte fe lhe avizinhava; mas tranquillo, e alegre, depois de haver confiado as fuas ultimas difpofições aos mais intimos dos amigos, que lhe reftavão, converfava com elles fobre os pontos mais ferios; efcutava os feus difcurfos; e fe percebia, que a converfação afroxava pelo defgofto de o verem proximo a feparar-fe d'elles para fempre, procurava animalla com ditos galantes, e contos engraçados. Tal era a força da fua razão, que até naquelles momentos, em que o total defarranjo da economia animal, e o concurfo tumultuofo dos fentimentos, ainda os mais generofos, coftumão perturballa, era ella quem regulava todas as fuas acções!

Affim acabou o grande d'Alembert no sêio dos feus amigos a 29 de Outubro de 1783 olhando para a morte com aquella indifferença, com que para ella olhárão os Socrates, e os Catões.

IN-

INDICE

Das Memorias, que contém este primeiro Tomo.

Solução geral do Problema de Kepler ſobre a Medição das Pipas, e Toneis, por Joſé Monteiro da Rocha - pag. 1.

Dominici Vandelli *Floræ, et Faunæ Luſitanicæ Specimen* 37.

Ejuſdem: *De Vulcano Olïſiponenſi, et Montis Erminii* - 80.

Memoria I. *ſobre a força Magnetica*, por João Antonio Dalla Bella. - - - - - - - - - - - - - - - 85.

Mem. II. *Sobre a força Magnetica*, pelo meſmo. - - 116.

Memoria *Sobre os verdadeiros principios do Methodo das Fluxões*, por Franciſco de Borja Garçaõ Stockler. - - 200.

Additamentos á Regra de M. Fontaine. Para reſolver por approximaçaõ os Problemas que se reduzem ás Quadraturas, por Joſé Monteiro da Rocha. - - - - - - - - - 218.

Obſervações de differentes Ecclipſes dos Satellites de Jupiter feitas no Real Collegio de Mafra no anno de 1785, por D. Joaquim da Aſſumpçaõ Velho. - - - - - - - - - 244.

Memorias *para a Hiſtoria da Legislaçaõ, e Cõſtumes de Portugal*. I. *Eſtado da Luſitania até ao tempo em que foi reduzida a Provincia Romana*, por Antonio Caetano do Amaral. - - - - - - - - - - - - - - - - - 245.

Varias Obſervações de Chimica, e Hiſtoria Natural, por Domingos Vandelli. - - - - - - - - - - - - - - 259.

Obſervações ſobre hum Hygrometro Vegetal, por Antonio Soares Barboſa. - - - - - - - - - - - - - - - 262.

Obſervações Fyſicas por occaſiaõ de ſeis raios, que em differentes annos cahíraõ ſobre o Real Edificio junto á Villa de Mafra, por D. Joaquim da Aſſumpçaõ Velho. - - - - - - 286.

Memoria *A' cerca da Latitude, e Longitude de Lisboa, e expoſiçaõ das Obſervações Aſtronomicas por onde ellas ſe determináraõ*, por Cuſtodio Gomes de Villas-Boas. - - 305.

Obſervações Aſtronomicas feitas junto ao Caſtello da Cidade do Rio de Janeiro para determinar a Latitude, e Longitude da dita Cidade, por Bento Sanches Dorta. - - - - 325.

Ob-

I N D I C E.

Obſervações Meteorologicas feitas na Cidade do Rio de Janeiro, pelo meſmo. - - - - - - - - - - - - - - 345.

Da incerteza que ha ácerca da Gomma Myrrha. Dá-ſe noticia de hum arbuſto, que tem as meſmas qualidades, e virtudes, por Joaõ de Loureiro. - - - - - - - - - - - - 379.

Memoria *Sobre a Poeſia Bucolica dos Poetas Portuguezes*, por Joaquim de Foyos. - - - - - - - - - - - - - 388.

Memoria *ſobre a natureza, e verdadeira origem do Páo de Aguila*, por Joaõ de Loureiro. - - - - - - - - - - 402.

Obſervações Aſtronomicas feitas nas Caſas da Regia Officina Typografica, junto ao Real Collegio dos Nobres, por Franciſco Antonio Ciera. - - - - - - - - - - - - - - 416.

Obſervações Meteorologicas feitas no Real Collegio de Mafra no anno de 1784, por D. Joaquim da Aſſumpçaõ Velho. 450.

Obſervações Meteorologicas feitas no Real Collegio de Mafra no anno de 1784, pelo meſmo. - - - - - - - 475.

Soluçaõ do Problema propoſto pela Academia Real das Sciencias ſobre o Methodo de approximaçaõ de M. Fontaine, por Manoel Joaquim Coelho da Maia. - - - - - - - 503.

Obſervacion de la total Emerſion ò fin del Eclipſe de Sol del dia 17 *de Octobre de* 1781, *al obſervatorio de la Academia Real de los Cavalleros Guardias Mariñas de Cartagena*, por D. Jacimto Ceruti. - - - - - - - - - - - - - 526.

Oſervações feitas no Rio de Janeiro em 1782, *com hum oculo acromatico de* 3 ½ *pés*, por Franciſco de Oliveira Barboza. - - - - - - - - - - - - - - - - - 528.

Elogio Hiſtorico de João Le Rond D'Alembert, por Franciſco de Borja Garção Stockler - - - - - - - - - 531.

Series I, II. & III. Tom I.–V. pt.
Dulau & Co.
July 1881.

CATALOGO

Das Obras já impressas, e mandadas compôr pela Academia Real das Sciencias de Lisboa: com os preços, por que cada huma dellas se vende brochada.

I. BREVES Instrucções aos Correspondentes da Academia, sobre as remessas dos productos naturaes, para formar hum Museo Nacional, *folheto* 8.° - - - - - - - - - - 120

II. Memorias sobre o modo de aperfeiçoar a Manufactura do Azeite em Portugal, remettidas a Academia, por João Antonio Dalla-Bella, Socio da mesma, 1. vol. 4.° - - - - - - 480

III. Memorias sobre a Cultura das Oliveiras em Portugal, remettidas á Academia, pelo mesmo Auctor, 1. vol. 4.° - - - - 480

IV. Memorias de Agricultura premiadas pela Academia, 2. vol 8.° 960

V. Paschalis Josephi Mellii Freirii, Hist. Juris Civilis Lusitani Liber singularis, 1. vol. 4.° - - - - - - - - - - - - - - - - 640

VI. Ejusdem Institution. Juris Civilis et Criminalis Lusitani. 5. vol. 4.° - 2400

VII. Olmîa, Tragedia coroada pela Academia. *folh.* 4.° - - - 240

VIII. Vida do Infante D. Duarte, por André de Rezende; *folh.* 4.° 160

IX. Vestigios da Lingoa Arabica em Portugal, ou Lexicon Etymologico das palavras, e nomes Portuguezes, que tem origem Arabica composto, por ordem da Academia, por Fr. Joaõ de Sousa, 1. vol. 4.° - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 480

X. Dominici Vandelli Viridarium Grysley Lusitanicum Linnæanis nominibus illustratum, 1. vol 8.° - - - - - - - - - - - - 200

XI. Efemerides Nauticas, ou Diario Astronomico para o anno de 1789, calculado para o meridiano de Lisboa, e publicado por ordem da Academia, 1. vol. 4.°. - - - - - - - - - - - - 360

O mesmo para os annos seguintes até 1798. inclusivamente.

XII. Memorias Economicas da Academia Real das Sciencias de Lisboa, para o adiantamento da Agricultura, das Artes, e da Industria em Portugal, e suas Conquistas, 3. vol. 4.° - - - 2400

XIII. Collecçaõ de Livros ineditos de Historia Portugueza, dos Reinados dos Senhores Reys D. João I., D. Affonso V., e D. Joaõ II., 3. vol. *folh.* - - - - - - - - - - - - - - - - - 5400

XIV. Avisos interessantes sobre as mortes apparentes, mandados recopilar por ordem da Academia, *folh.* 8.° - - - - - - - - *gr.*

XV. Tratado de Educação Fysica para uso da Nação Portugueza, publicado por ordem da Academia Real das Sciencias, por Francisco de Mello Franco, Correspondente da mesma, 1. vol. 4.° 360

XVI. Documentos Arabicos da Historia Portugueza, copiados dos originaes da Torre do Tombo com permissão de S. Magestade, e vertidos em Portuguez, por ordem da Academia, pelo seu Correspondente Fr. João de Sousa, 1. vol. 4.° - - - - - - - - 480

XVII. Observações sobre as principaes causas da decadencia dos Portuguezes na Asia, escritas por Diogo de Couto em fórma

de Dialogo, com o titulo de *Soldado Pratico*; publicadas, por ordem da Academia Real das Sciencias de Lisboa, por Antonio Caetano do Amaral, Socio Effectivo da mesma; 1. tom. *in* 8.° *mai.* 480

XVIII. Flora Cochinchinensis; sistens Plantas in Regno Cochinchina nascentes. Quibus accedunt aliæ abservatæ in Sinensi Imperio, Africâ Orientali, Indiæque locis variis labore ac studio Joannis de Loureiro Regiæ Scientiarum Academiæ Ulyssiponensis Socii: Jussu Acad. R. Scient. in lucem edita, 2. vol. *in* 4.° *mai.* 2400

XIX. Synopsis Chronologica de Subsidios, ainda os mais raros, para a Historia, e Estudo critico da Legislaçaõ Portugueza; mandada publicar pela Academia Real das Sciencias, e ordenada por José Anastasio de Figueiredo, Correspondente do Número da mesma Academia, 2. vol. 4.° - - - - - - - - - - - - - - - - - 1800

XX. Tratado de Educaçáo Fysica para uso da Naçáo Portugueza, publicado por ordem da Academia Real das Sciencias, por Francisco José de Almeida, Correspondente da mesma, 1. vol. 4.° 360

XXI. Obras Poeticas de Pedro de Andrade Caminha, publicadas de ordem da Academia, 1. vol. 8.° - - - - - - - - - - - 600

XXII. Advertencias sobre os abusos, e legitimo uso das Agoas Mineraes das Caldas da Rainha, publicadas de ordem da Academia Real das Sciencias, por Francisco Tavares, Socio Livre da mesma Acad. *folh.* 4.° - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 210

XXIII. Memorias de Litteratura Portugueza, 6. vol. 4.° - - - 4800

XXIV. Fontes Proximas do Codigo Filippino, por Joaquim José Ferreira Gordo, Correspondente da Academia, 1. vol. 4.° - 400

XXV. Diccionario da Lingoa Portugueza, 1. vol. *fol. mai.* - - - 4800

XXVI. Compendio da Theorica dos Limites, ou Introducçaõ ao Methodo das Fluxões por Francisco de Borja Garção Stockler, Socio da Academia - - - - - - - - - - - - - - - - - - 240

XXVII. Ensáio Económico sobre o Comércio de Portugál, e suas Colónias, oferecído ao Principe do Brazil N. S., e publicádo de ordem da Academía Reál das Siências pelo seu Sócio Jozé Joaquim da Cunha de Azerêdo Coutinho. - - - - - - - - 480

XXVIII. Tratado de Agrimensura por Estevão Cabral, Socio da Academia, em 8.° - - - - - - - - - - - - - - - - 240

XXIX. Analyse Chimica da Agoa das Caldas por Guilherme Withering, em Portuguez e Inglez. - - - - - - - - - - - 240

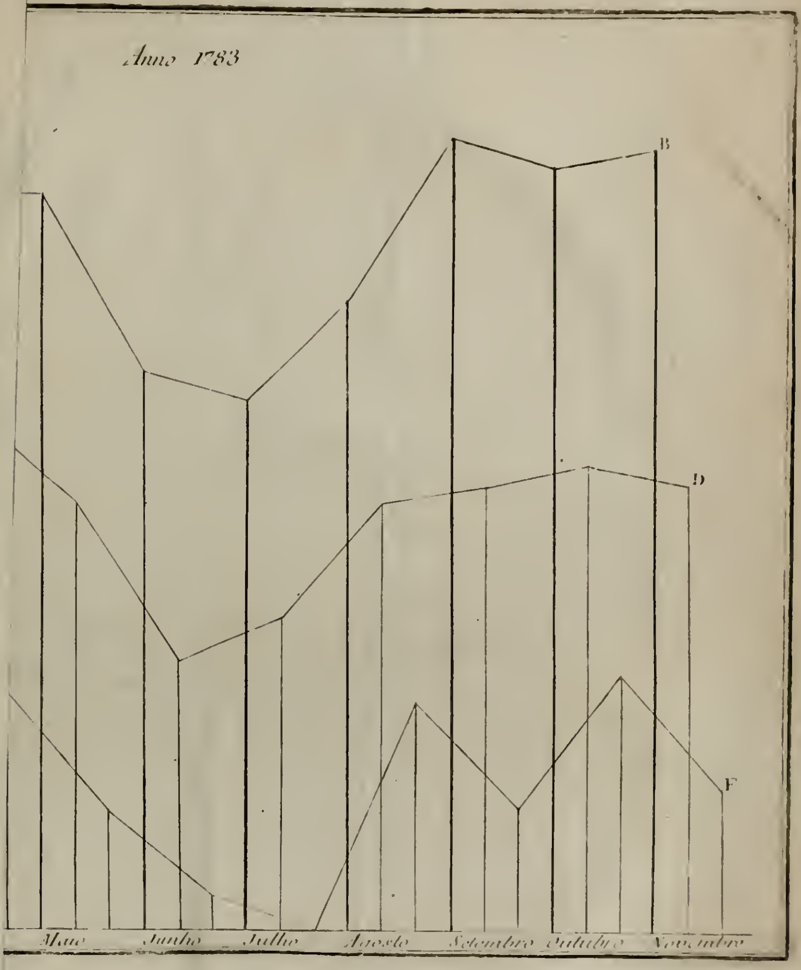
XXX. Principios de Tactica Naval por Manoel do Espirito Santo Limpo, Socio da Academia - - - - - - - - - - - - - 480

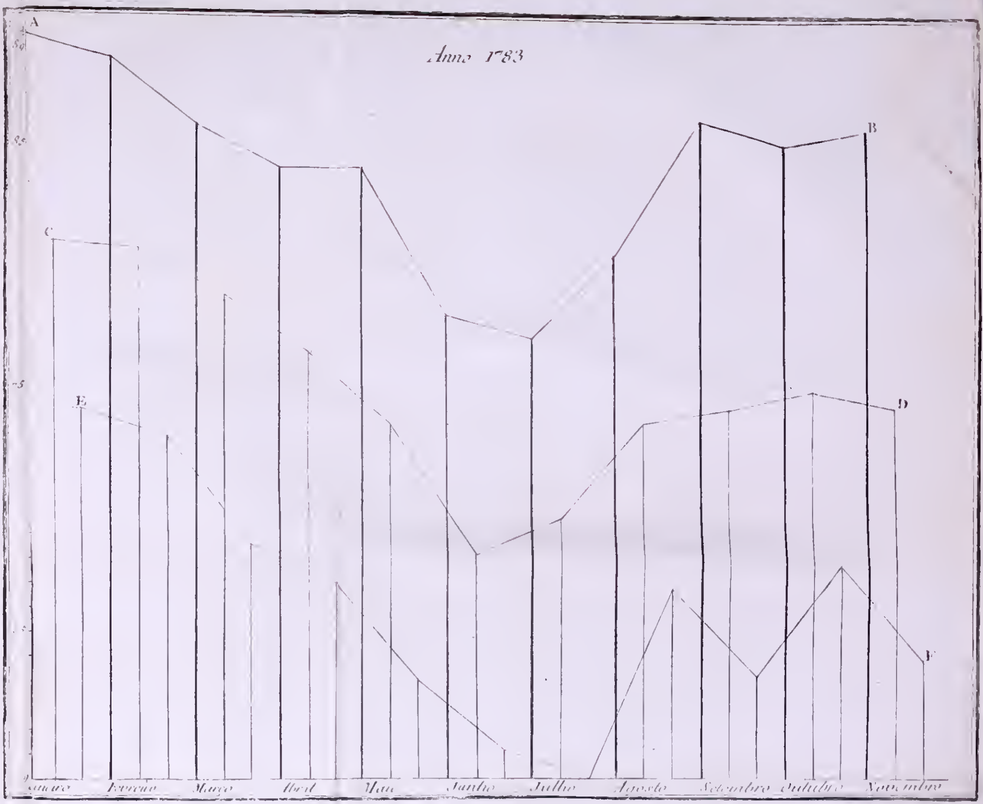
XXXI. Memorias da Academia Real das Sciencias, 1. vol. 2000

Estaõ debaixo do prélo as seguintes.

Memorias da Academia Real das Sciencias. 2.° vol.
Taboas Perpétuas Astronomicas para uso da Navegaçáo Portugueza.
Memorias para servir á Historia das Nações Ultrámarinas.
Memorias Economicas 4.° vol.
Memorias para a Historia da Capitania de S. Vicente.

Vendem-se em Lisboa *na loja de* Bertrand; *e em* Coimbra, *e no* Porto *tambem pelos mesmos preços.*


Anno 1783
B
D
F
Maio
Junho
Julho
Agosto
Setembro
Outubro
Novembro


Anno 1783
A
B
C
D
E
F
Fevereiro
Março
Abril
Maio
Junho
Julho
Agosto
Setembro
Outubro
Novembro

TONEIS.

Altura do licor.	N[…] Sendo o diam[…] á á ametade da m[…]			N. IV. Sendo o diametro medio igual á ametade da soma, e mais dous setimos da differença dos outros dous.					N.V. Sendo todos iguaes.
	Diametro			Diametro dos fundos.					D.d.f.
	500	600	900	500	600	700	800	900	1000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0,2	0,2	2,8	1,4	1,6	1,8	2,1	3,0	10,6
20	1,0	1,3	11,2	5,5	6,2	7,1	8,6	12,2	30,0
30	2,7	3,4	25,0	12,3	13,7	15,8	19,3	26,8	54,9
40	5,3	6,7	44,2	21,6	24,1	28,0	34,2	46,9	84,3
50	9,4	11,7	68,9	33,6	37,5	43,6	53,2	72,5	117
60	14,5	18,3	100	48,1	54,0	62,5	76,7	104	154
70	21,3	26,7	134	65,1	73,0	84,2	103	138	193
80	29,5	37	170	84,4	94,5	109	133	175	235
90	39,6	49	208	106	119	136	165	214	280
100	51	64	249	130	145	166	201	256	327
110	65	81	293	157	174	199	239	300	376
120	80	100	339	186	206	235	280	346	427
130	97	121	388	217	240	274	325	395	480
140	116	145	439	251	276	316	372	446	535
150	137	171	492	287	315	360	422	500	591
160	160	200	547	324	357	407	473	555	649
170	185	231	603	362	400	455	526	611	708
180	212	265	660	402	446	505	580	668	769
190	241	302	718	444	492	556	635	727	831
200	273	341	778	488	541	609	692	787	895
210	306	383	839	534	591	663	750	848	959
220	342	426	901	582	643	719	809	911	1025
230	379	472	964	632	697	777	870	975	1092
240	419	519	1029	683	752	836	932	1040	1159
250	461	568	1095	737	810	896	995	1106	1228
260	505	618	1162	791	868	958	1059	1173	1298
270	551	669	1230	847	927	1020	1124	1241	1369
280	598	721	1298	903	987	1083	1190	1310	1440
290	646	775	1367	961	1047	1146	1257	1379	1512
300	695	830	1437	1019	1109	1211	1324	1449	1585
310	746	885	1508	1078	1171	1276	1392	1520	1659
320	798	942	1579	1139	1235	1342	1461	1592	1733
330	851	999	1651	1200	1299	1409	1531	1664	1808
340	904	1057	1724	1262	1364	1477	1601	1737	1884
350	958	1116	1797	1326	1430	1545	1672	1811	1960
360	1013	1176	1871	1389	1496	1614	1742	1885	2036
370	1069	1236	1946	1453	1563	1684	1817	1959	2113
380	1126	1296	2020	1518	1630	1754	1888	2034	2191
390	1183	1358	2095	1583	1698	1824	1961	2109	2269
400	1240	1419	2171	1648	1766	1894	2034	2185	2347
410	1298	1481	246	1714	1834	1965	2107	2261	2425
900	3614	4541	322	1780	1903	2036	2181	2332	2504
910	3626	4056	4[illegible]8	4508	4778	5063	5355	5654	5956
			[illegible]9	4533	4804	5094	5393	5696	6003
920	3636	4068	4[illegible]	4554	4828	5121	5426	5755	6048
930	3644	4078	4[illegible]7	4574	4850	5146	5455	5772	6090
940	3651	4087	4[illegible]3	4591	4869	5167	5482	5806	6129
950	3656	4093	4[illegible]8	4605	4885	5186	5505	5837	6166
960	3660	4098	[illegible]33	4617	4899	5202	5524	5863	6199
970	3662	4102	[illegible]52	4626	4909	5214	5539	5883	6228
980	3664	4104	[illegible]66	4633	4917	5223	5550	5898	6253
990	3665	4105	[illegible]74	4637	4921	5228	5556	5907	6273
1000	3665	4105	[illegible]77	4639	4923	5230	5559	5910	6283

MEDIÇÃO DAS PIPAS, E TONEIS.

Altura do licor.	N. I. Sendo o diametro medio igual á ametade da soma dos outros dous. Diametro dos fundos.					N. II. Sendo o diametro medio igual á ametade da soma, e mais hum oitavo da differença dos outros dous. Diametro dos fundos.					N. III. Sendo o diametro medio igual á ametade da soma, e mais hum quarto da differença dos outros dous. Diametro dos fundos.					N. IV. Sendo o diametro medio igual á ametade da soma, e mais dous setimos da differença dos outros dous. Diametro dos fundos.					N.V. Sendo todos iguaes. D.d.f.
	500	600	700	800	900	500	600	700	800	900	500	600	700	800	900	500	600	700	800	900	1000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0,2	0,2	0,5	0,4	0,9	0,9	1,0	1,1	1,4	2,0	1,2	1,4	1,6	2,0	2,8	1,4	1,6	1,8	2,5	3,0	10,6
20	1,2	1,5	1,6	2,5	5,4	3,5	3,0	4,5	5,6	8,5	5,0	5,6	6,4	7,9	11,2	5,5	6,2	7,1	8,6	12,2	30,0
30	2,7	3,4	4,4	6,5	11,9	7,9	8,9	10,4	11,1	19,8	11,2	12,5	14,4	17,7	25,0	12,5	13,7	15,8	19,1	26,8	54,9
40	5,5	6,7	9,0	11,4	26,8	14,1	16,3	18,8	25,7	36,6	19,8	22,1	25,5	31,5	44,2	21,6	24,1	28,0	34,2	46,9	84,5
50	9,4	11,7	16,5	21,4	47,4	22,2	25,1	29,6	37,6	58,6	30,8	34,4	39,8	48,7	68,9	33,6	37,5	41,6	51,2	72,5	117
60	14,5	18,5	24,5	36,5	73,5	32,1	36,1	43,0	55,9	88,2	44,4	49,6	57,5	71,0	100	48,1	54,0	62,5	76,7	104	154
70	21,5	26,7	35,6	51,1	105	41,9	49,8	59,0	77,4	[illegible]	60,1	67,2	77,6	96,1	134	65,1	73,0	84,2	103	138	191
80	29,5	37	47	74	156	57,6	63,6	77,9	102	155	78	87	101	125	170	84,4	94,5	107	133	[illegible]	235
90	39,6	49	66	99	175	71,1	83,6	99,7	130	192	98	110	127	156	208	106	119	136	165	214	280
100	51	64	85	128	212	91	104	124	162	235	120	135	156	191	249	130	145	166	201	[illegible]	337
110	65	83	109	161	254	111	127	152	197	274	145	162	187	228	295	157	174	199	239	[illegible]	376
120	80	100	131	198	298	132	152	182	235	315	172	192	222	269	330	186	206	[illegible]	280	346	427
130	97	121	162	237	345	155	179	215	276	367	201	224	259	312	388	217	240	274	325	[illegible]	480
140	116	145	194	278	395	181	208	251	321	417	232	259	299	359	439	251	276	[illegible]	372	[illegible]	535
150	137	173	229	322	444	209	242	290	369	472	265	296	342	408	497	287	315	360	422	[illegible]	591
160	160	200	267	368	496	238	275	331	417	525	300	336	388	459	547	324	357	407	[illegible]	[illegible]	649
170	185	231	307	416	[illegible]	270	312	[illegible]	467	578	337	[illegible]	435	513	[illegible]	362	400	455	526	[illegible]	708
180	212	265	350	465	605	303	351	423	519	635	376	421	[illegible]	564	[illegible]	402	446	505	580	668	769
190	241	[illegible]	395	516	662	338	392	472	572	[illegible]	417	466	534	[illegible]	[illegible]	444	492	[illegible]	[illegible]	[illegible]	831
200	271	348	442	569	720	[illegible]	433	570	626	751	459	513	[illegible]	[illegible]	778	488	541	[illegible]	692	[illegible]	895
210	306	383	490	621	780	414	480	578	682	811	503	562	642	712	835	534	591	663	750	848	959
220	342	426	540	679	[illegible]	455	527	[illegible]	739	871	549	613	695	791	901	582	643	[illegible]	801	981	1025
230	379	472	597	736	[illegible]	498	576	[illegible]	797	915	597	665	751	851	961	632	697	[illegible]	870	[illegible]	1092
240	419	510	645	704	[illegible]	541	[illegible]	[illegible]	857	[illegible]	647	720	[illegible]	912	[illegible]	683	752	816	[illegible]	1040	1159
250	461	568	699	851	[illegible]	590	655	[illegible]	919	[illegible]	699	776	849	971	[illegible]	717	810	894	995	[illegible]	1228
260	505	615	754	911	[illegible]	[illegible]	714	[illegible]	981	1151	752	831	[illegible]	1030	[illegible]	791	868	[illegible]	1059	1175	1298
270	551	[illegible]	[illegible]	975	[illegible]	[illegible]	789	[illegible]	[illegible]	1198	806	[illegible]	991	[illegible]	[illegible]	847	927	[illegible]	1124	1241	1369
280	598	[illegible]	868	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1108	[illegible]	861	[illegible]	1051	[illegible]	[illegible]	901	[illegible]	[illegible]	1190	[illegible]	1440
290	646	[illegible]	927	1110	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	917	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	961	1047	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1512
300	695	835	986	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1215	[illegible]	974	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1019	1109	1211	[illegible]	[illegible]	1585
310	746	[illegible]	1036	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1475	1032	1153	1244	[illegible]	[illegible]	1078	1171	1276	[illegible]	[illegible]	1659
320	798	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1091	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1347	[illegible]	[illegible]	1733
330	851	991	1160	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1220	[illegible]	[illegible]	1151	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1664	1808
340	904	1047	[illegible]	1426	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1212	[illegible]	1441	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1884
350	958	1115	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1262	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1274	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1345	[illegible]	[illegible]	1960
360	1013	1176	1359	1564	[illegible]	[illegible]	1325	1477	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1451	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1496	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2036
370	1069	1236	1424	1632	[illegible]	[illegible]	1388	1544	[illegible]	[illegible]	1400	[illegible]	1648	[illegible]	[illegible]	1455	1561	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2111
380	1126	1297	1489	1702	[illegible]	[illegible]	1452	[illegible]	1788	1981	1465	[illegible]	[illegible]	1842	[illegible]	1518	1610	1754	[illegible]	[illegible]	2191
390	1183	1358	1554	1771	[illegible]	[illegible]	1516	[illegible]	1859	[illegible]	[illegible]	1650	[illegible]	1914	[illegible]	[illegible]	1698	1824	[illegible]	[illegible]	2269
400	1240	1419	1620	1841	[illegible]	1412	1580	1747	1930	[illegible]	1591	1717	1866	2007	[illegible]	1648	1760	1894	2012	2185	2347
410	1298	1481	1686	1911	[illegible]	1492	1645	1815	2002	2205	1656	1785	1926	2082	2246	1714	1814	1965	2107	2261	2425
420	1356	1544	1751	1982	[illegible]	1553	1710	1884	2074	2281	1728	1851	1997	2151	2323	1780	1905	2036	[illegible]	2337	2504
430	1415	1607	1820	2055	[illegible]	1616	1776	1951	2146	2356	1787	1921	2078	2227	[illegible]	1847	1972	2108	2255	2414	2583
440	1474	1670	1887	2124	[illegible]	1679	1842	2022	2219	[illegible]	1851	1989	[illegible]	2301	[illegible]	[illegible]	2041	2180	[illegible]	2491	2665
450	1533	1731	1954	2196	[illegible]	[illegible]	1909	2092	2292	[illegible]	1919	2058	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2111	2252	[illegible]	2568	[illegible]
460	[illegible]	[illegible]	2022	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1975	2161	2365	[illegible]	1985	2127	2282	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2902
470	[illegible]	[illegible]	2089	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2041	2231	2438	2761	2051	2196	2354	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2261	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
480	[illegible]	[illegible]	2157	2411	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2301	2511	2718	[illegible]	2265	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
490	[illegible]	1980	2226	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2175	[illegible]	2585	2855	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2391	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3062
500	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2461	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
510	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2532	2688	2855	[illegible]	[illegible]
520	[illegible]	[illegible]	2429	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2545	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2602	2760	[illegible]	[illegible]	[illegible]
530	[illegible]	2243	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2712	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2672	2833	[illegible]	[illegible]	[illegible]
540	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3040	[illegible]	[illegible]	2742	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
550	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2812	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
560	[illegible]	2415	2710	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3098	[illegible]	[illegible]	2519	[illegible]	3195	[illegible]	[illegible]	2882	3050	[illegible]	[illegible]	[illegible]
570	2250	2495	2767	[illegible]	3368	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3170	[illegible]	[illegible]	2588	[illegible]	3269	3478	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
580	[illegible]	2561	[illegible]	3128	3443	[illegible]	2774	[illegible]	3245	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3341	3342	[illegible]	[illegible]	3020	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
590	[illegible]	2621	[illegible]	3109	3528	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3578	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3416	[illegible]	[illegible]	3089	3261	[illegible]	3649	[illegible]
600	2425	2686	2967	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2904	[illegible]	[illegible]	3651	2912	[illegible]	[illegible]	3489	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
610	2483	2747	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2918	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2976	[illegible]	[illegible]	3561	[illegible]	3056	3225	3406	[illegible]	[illegible]	4014
620	2540	[illegible]	3098	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3423	[illegible]	[illegible]	3121	3293	3476	[illegible]	[illegible]	4092
630	2595	[illegible]	3165	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4170
640	[illegible]	[illegible]	3278	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3159	3436	3670	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3249	3427	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4247
650	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3614	[illegible]	2987	3222	3471	3740	[illegible]	3229	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
660	[illegible]	[illegible]	3355	3682	4033	3046	3284	3519	3809	[illegible]	3291	3488	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3376	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
670	[illegible]	3106	3417	3740	4102	[illegible]	3341	[illegible]	[illegible]	4168	3352	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4475
680	2867	3165	3479	3815	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3945	[illegible]	3412	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
690	2919	3223	3540	3881	4245	[illegible]	3465	[illegible]	4012	[illegible]	3471	3677	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4624
700	2970	3275	3601	3946	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3529	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4695
710	3019	[illegible]	3660	4010	[illegible]	3324	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4440	[illegible]	[illegible]	4024	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4771
720	3068	3384	3719	4071	4448	[illegible]	3618	[illegible]	[illegible]	4518	3642	3859	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4147	[illegible]	[illegible]	[illegible]
730	3115	3436	3776	4135	4515	3428	3694	[illegible]	[illegible]	4581	3697	3918	4149	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4210	[illegible]	[illegible]	4914
740	3160	3487	3833	4197	4581	3478	3740	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3751	3971	4210	4456	[illegible]	[illegible]	4033	[illegible]	4491	[illegible]	[illegible]
750	3204	[illegible]	[illegible]	4257	[illegible]	3527	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4718	3804	4011	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4804	5055
760	[illegible]	3586	[illegible]	4316	[illegible]	3574	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3856	4089	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4171	4304	[illegible]	[illegible]	5124
770	3286	3635	[illegible]	4374	4771	3619	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4848	3906	4141	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
780	3323	3679	4047	4431	4835	3662	[illegible]	4261	[illegible]	4911	[illegible]	4196	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4057	4270	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
790	3359	[illegible]	[illegible]	4487	4896	3701	4024	[illegible]	4611	[illegible]	4000	4247	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4105	4332	[illegible]	4809	[illegible]	5324
800	3392	3764	4145	4543	4956	[illegible]	4040	[illegible]	[illegible]	5012	4044	4206	4551	[illegible]	[illegible]	4151	[illegible]	4621	[illegible]	[illegible]	[illegible]
810	3424	3801	4192	4594	5014	3779	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4086	4143	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4195	4431	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
820	3453	3840	4237	4645	5070	3814	4111	[illegible]	[illegible]	5140	[illegible]	4188	4656	4932	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4735	4970	5241	[illegible]
830	3480	[illegible]	[illegible]	4695	5126	3847	[illegible]	[illegible]	4849	[illegible]	4166	[illegible]	[illegible]	4985	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5011	[illegible]	[illegible]
840	[illegible]	3905	[illegible]	4742	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4201	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4566	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
850	[illegible]	[illegible]	4358	4788	[illegible]	3908	[illegible]	4504	4948	5315	[illegible]	4515	[illegible]	5087	[illegible]	[illegible]	4608	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
860	3549	3960	4391	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4996	[illegible]	4271	4550	4841	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4647	4914	[illegible]	[illegible]	5748
870	3568	[illegible]	4425	4874	[illegible]	3961	[illegible]	4608	5041	[illegible]	4302	4585	4881	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4950	[illegible]	[illegible]	[illegible]
880	3585	4005	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3985	[illegible]	4702	5082	5464	[illegible]	[illegible]	4918	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4994	[illegible]	[illegible]	5856
890	3601	[illegible]	4479	4949	5422	4006	[illegible]	[illegible]	5120	[illegible]	4358	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4482	4749	5010	[illegible]	[illegible]	[illegible]
900	3614	4041	4502	[illegible]	5464	4026	4380	4759	[illegible]	[illegible]	4383	[illegible]	4984	[illegible]	[illegible]	4508	[illegible]	5061	[illegible]	[illegible]	5916
910	3626	4056	4521	5011	[illegible]	4044	4403	4784	5186	[illegible]	4405	[illegible]	5013	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4804	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6001
920	3636	4068	4537	5016	5540	[illegible]	4418	4806	5214	5628	4425	4722	5019	[illegible]	[illegible]	4554	4828	[illegible]	1426	[illegible]	6048
930	3644	4078	4551	5057	5575	4075	4414	4825	5239	5661	4441	4742	5062	5399	[illegible]	4574	4850	[illegible]	5455	[illegible]	6090
940	3653	4087	4565	5074	5605	4085	4447	4841	5261	[illegible]	4459	[illegible]	5082	5425	[illegible]	4591	4869	[illegible]	5482	5806	6129
950	3656	4093	4571	5087	5628	[illegible]	4459	4854	5279	5725	4472	[illegible]	5100	5447	[illegible]	4603	4884	[illegible]	5505	[illegible]	6166
960	3660	4098	4578	5097	5650	4103	4468	4865	5291	5747	4481	[illegible]	5114	5464	[illegible]	4617	4899	[illegible]	5524	5863	6199
970	3662	4102	4582	5104	5662	4109	4475	4875	[illegible]	5763	4492	4796	5125	[illegible]	[illegible]	4620	4909	5214	5539	5885	6228
980	3664	4104	4585	5108	5670	[illegible]	[illegible]	4879	5315	5775	[illegible]	4801	[illegible]	5488	[illegible]	4631	[illegible]	5221	[illegible]	[illegible]	6251
990	3665	[illegible]	4587	5110	5675	4116	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4503	4807	5118	5494	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5556	[illegible]	[illegible]
1000	3665	[illegible]	4587	5110	5676	4117	4484	4884	5317	[illegible]	[illegible]	4809	5140	5496	[illegible]	4619	[illegible]	5230	5559	[illegible]	6281